DOCUMENT RESUME

ED 194 104 IR 008 982

AUTHOR Camstra, B.; And Others
TITLE Leren Met de Computer. Eindrapport van het PLATO-Proefproject. (Learning with a Computer. Final Report of the PLATO Pilot Project).
INSTITUTION Amsterdam Univ. (Netherlands).
PUB DATE Aug 79
NOTE 215p.
LANGUAGE Dutch; English

EDRS PRICE MF01/PC09 Plus Postage.
DESCRIPTORS *Computer Assisted Instruction; *Feasibility Studies; Higher Education
IDENTIFIERS *PLATO; University of Amsterdam (Netherlands)

ABSTRACT

A pilot project to assess the potential usefulness of the computer assisted instruction system PLATO to the instructional program at the University of Amsterdam is described. A 1500-word English language summary of the project is attached to this final report which is written in Dutch. Approximately 400 students and faculty members participated in the project between October 20, 1977 and July 1, 1979. The project itself focused on two main areas--a qualitative evaluation of the use of PLATO in various departments throughout the University, e.g., in French, physics, and musicology courses, and an investigation of the quality and availability of PLATO system courseware. It is concluded that, while PLATO is an excellent system for computer assisted instruction and such a system can be both highly effective and efficient for unit-oriented learning tasks, the applicability of courseware that is developed elsewhere would be limited in Dutch universities. (Author/LLS)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

ED194104

LEREN MET DE COMPUTER

EINDRAPPORT VAN HET PLATO-PROEFPROJECT

B. CAMSTRA, T. VAN DIJK, W. v. d. AVOIRD e.a.

AUGUSTUS 1979

COWO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK VAN HET
WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS

UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

IR008982

COWO

Universiteit van Amsterdam

Centrum voor Onderzoek van het Wetenschappelijk Onderwijs
Oude Turfmarkt 149 / Telefoon 525 2835
1012 GC Amsterdam

Dear Addressee,

Because of the interest you have shown in the developments of the PLATO Pilot Project at the University of Amsterdam, I hereby enclose a copy of the summary of the Final Report of this Pilot Project.
The Final Report is written in Dutch (200 pages).
Do you nevertheless want to receive the Dutch Report, please let me know.

Yours Faithfully,

Tim van Dijk,
Ass. Coordinator PLATO Pilot Project

SUMMARY

An account of the PLATO Pilot project at the University of Amsterdam is given. The PLATO Pilot project was carried out during the period October 20th 1977 till July 1st 1979.
The primary goal of the Pilot-project was to investigate the potential usefullness of the PLATO-system in the whole spectrum of instruction at the University of Amsterdam.
The two principal elements of the investigation would be a "in-depth" approach and a "breadth" approach. The in-depth approach consisted of experiments in various departments, whereby a number of qualitative instructional evaluation questions were investigated. The breadth approach comprised an inventory and judgement of the courseware available in the PLATO-system.
In the first instance work proceeded with four PLATO-terminals at the PLATO-system at Arden Hills. Besides the four terminals we had the disposal of a hard-copy unit, an audio disc apparatus and a Gooch music-box.
After the installation of the CDC PLATO-system at Brussels a transfer was made from the Arden Hills PLATO-system to the PLATO-system at Brussels in February 1978. This transfer, which came rather unprepared, brought about some stagnation in the project. Moreover, it was proven that a clause included in the contract between CDC and the University of Amsterdam, could not be fulfilled by CDC. For in the contract CDC had undertaken to make available to the PLATO-system at Brussels, *all* courseware present at the CERL-system and included in the well-known X-41 catalogue.
The breadth approach was seriously delayed due to this course of affairs. Though originally the closing date of the Pilot-project was set at October 20th 1978, after discussions with CDC about the stagnation that had occurred, the Pilot-project was prolonged till July 1st 1979.
In that way the necessary preparations of the experiments within the framework of the in-depth approach could be concluded in the summer of 1978.
In the period of September 1978 till about April 1979 the terminals have been practically full-time occupied by students who participated in these experiments. With French some 40 students were involved who studied the items "vocabulary" and/or "irregular verbs" using programmes developed within the Pilot-project itself. With Physics a small group of students learned the basic principles of the FORTRAN programming language, with the aid of programmes of the University of Illinois. With Musicology at first 10 and later again 16 students used the ear-training package GUIDO and with Pedagogy a considerable part of the remedial teaching with regard

to the Mathematics deficiency was done with the aid of PLATO.
In addition the discussions with Control Data were concluded, with regard to the further filling-in of the experimental period and -conditions. As a result a fifth terminal would be installed as from March 1979 and all terminals would remain at their place until the end of 1979. In return the University of Amsterdam would pay a (relatively small) financial contribution plus at least 35 hours courseware. A start was already made with most of the lessons, that were expected to become available to CDC. Therefore, in this period much attention was also paid to the development of lessons. This has been concentrated on the subjects Mathematics, Statistics, French, Italian and Informatics (i.c. an SPSS course).
In all some 400 students and faculty members have become acquainted with the PLATO-system in an active way.

The last few months of the Pilot project have been spent on the conclusion of the experiments and the breadth approach and the editing of this final report.

The conclusions that can be drawn from the PLATO Pilot project are as follows:

1. To calculate the costs per student-terminal hour one must proceed from an annual load of 1600 hours per terminal, whereby it is presumed that terminals are also open to the students outside office hours.
2. Introduction of PLATO at a larger scale is not promoted by the present (too) high costs per terminal-contact-hour.
3. The 50 "lesson-spaces" allocated by a PLATO-subscription make a flexible use of the "own" memory space impossible. It is simply too little if also courseware, qualifying for e.g. translation, would have to be put up in the "own" memory space.
4. Demands made upon operational CAI with regard to reliability and response-time have been realized in the PLATO-system.
5. The "user friendliness" required of a CAI-system, certainly for "naive" students, is fully realized by the PLATO-system: the Pedagogy students are the living evidence.
6. The exchange and so the availability of the non-published courseware present at the various PLATO-systems is seriously hindered by the (presently necessary) intervention of a commercial burocratic giant i.c. CDC.
7. The whole concept of "published courseware" and the royalties involved, is a drag on often necessary adaptions of the courseware (such as translations).

8. The communication facilities present within PLATO, both for students and for teachers (author or instructor) advance to a great extent the instruction/learning process.

9. One of the great advantages of PLATO in excess of other CAI-systems, namely that at PLATO such a gigantic quantity of courseware is present, is only marginal as far as the Dutch University courses are concerned.

10. In this Pilot-project once again it was proven that PLATO, as for that matter every CAI-system, cannot be characterized as an instructional *method* but as an instructional *medium*.

11. At the University, for a limited number of learning tasks, i.e. those that relate to the acquisition of basic knowledge in the form of units rather than of concepts, PLATO offers a very strong potential. For the, often occuring, learning-taks whereby manupulating with knowledge is involved, procedures must be practiced and problems must be solved, PLATO offers good perspectives, but the realization thereof requires programming which *to a great extent* is aimed at the local instructional situation. For the acquisition of primarily new knowledge with a descriptive character, PLATO, for the time being, does not seem to be able to contribute much.

12. The rank in effectiveness of the PLATO-instructional practice more or less fully coincides with the rank in the degree with which PLATO-instruction was specifically aimed at the local instructional situation.

13. Instruction with PLATO seems to have a substantial potential with regard to meeting the needs of students with deficiencies by means of individualized instruction. Also the potential with regard to the function as remedial teacher is, in principle, large but can be limited by organizing problems.

14. The individualization possibilities which PLATO offers may contribute to the installation of a flexible curriculum which, in particular for the large group of working students at the University of Amsterdam, is important.

15. It mustbe considered unlikely that exclusively on the basis of lessons developed elsewhere, PLATO can be used optimal for instruction and learning.

16. If the structure of a lesson can remain the same (inclusive answer-judging etc.) translating and slightly adapting presents hardly a problem in a technical sense. Administrative-legal problems in particular the problem of ownership, may, as may be expected, set limitations to the possibilities of translation and adaptation of the lessons.

17. In most cases it will not be possible for the teacher himself to handle the TUTOR-programming of PLATO-lessons, but professional programmers must be engaged.

18. If an effective use is to be made of the possibilities the TUTOR-language offers, a "learning time" of about 500 hours must be taken into account.

19. With PLATO it seems that in half the time about as much can be learned as without PLATO.

20. The general acceptance of PLATO by students is clearly positive. Even less favourable experience with PLATO-lessons does not lead to a negative attitude towards PLATO.

21. In general students have *no difficulties* with the cultural aspects of the composition.

22. The average opinion of students about the instructional quality of learning and teaching with PLATO is strongly positive.

23. The average opinion of students about the technical quality of the PLATO-system is quite positive.

24. In particular those aspects of PLATO that are related to individualization of the instruction/learning process, such as self-pacing, choosing the moment of learning etc. are appreciated by the students.

25. Most teachers who have some "in depth" experience themselves with PLATO are quite pleased with learning and teaching with PLATO.

Inhoudsopgave

		pagina
	Verantwoording	v
	Summary	vii
1.	Achtergronden	
1.1.	Computergestuurd Onderwijs	1
1.2.	PLATO	3
1.3.	Computergestuurd Onderwijs in Nederland	5
2.	Verloop van het project	8
2.1.	Chronologie in grote lijnen	
2.1.1.	Voorbereiding	8
2.1.2.	Opzet	9
2.1.3.	Aanloopfase	9
2.1.4.	Inwerkperiode	10
2.1.5.	Crisis	10
2.1.6.	Proefexperimentatie	12
2.1.7.	Experimenteerperiode	13
2.1.8.	Afronding	13
2.2.	Interne aspecten	
2.2.1.	Systeemgebruik	14
2.2.2.	Betrokkenen	17
2.2.3.	Technisch functioneren	20
2.2.4.	Organisatie	23
2.2.5.	Stuurgroep	26
2.2.6.	Financieel	28
2.2.7.	De Courseware problematiek	28
2.3.	Externe aspecten	
2.3.1.	Rapportage en Publicaties	35
2.3.2.	Voordrachten en Demonstraties	37
2.3.3.	Ontwikkelingen in Nederland en België	39
2.3.4.	Studiereis Amerika	42
2.3.5.	Centrale Evaluatie Commissie	43

Vervolg I n h o u d s o p g a v e

		p a g i n a
3.	Deelprojecten	45
3.1.	Frans	
3.1.1.	Chronologisch overzicht	45
3.1.2.	Bestaande lessen	45
3.1.3.	Ontwikkeling van eigen lessen	52
3.1.4.	Experimentatie met de eigen lessen	55
3.2.	Italiaans	
3.2.1.	Italiaanse lessen	64
3.2.2.	Het onderzoek	64
3.2.3.	Stand van zaken	65
3.3.	Opvoedkunde	
3.3.1.	Statistiek	66
3.3.2.	Wiskunde	69
3.3.3.	Conclusies op basis van de experimenten	74
3.4.	Natuurkunde	
3.4.1.	Bestaande lessen	76
3.4.2.	Het FORTRAN-experiment	79
3.4.3.	Relatie PLATO-onderwijs - SARA-gebruik	80
3.5.	Muziekwetenschap	
3.5.1.	Beschrijving van GUIDO	84
3.5.2.	Het experiment	85
3.5.3.	Het vervolgexperiment	86
3.5.4.	Kanttekeningen bij de experimenten	87
3.5.5.	Problemen m.b.t. GUIDO	89
3.5.6.	Perspectieven	93
3.6.	Breedtebenadering	
3.6.1.	Opzet	94
3.6.2.	Verloop	94
3.6.3.	Globale schatting van de te gebruiken courseware	97
3.6.4.	Resultaten	99

p a g i n a

3.7. Overige deelprojecten
3.7.1. SPSS 104
3.7.2. Wiskunde-A 105
3.7.3. IIB 108

4. Antwoorden op de Evaluatievraagstellingen
4.1. Onderwijskundige potentie 109
4.2. Onderwijskundige actualiteit 116
4.3. Individualisering 118
4.4. Courseware-ontwikkeling 124
4.5. Functioneren in het onderwijs 129
4.6. Opvattingen van studenten en docenten 131
4.6.1. De opinies van studenten 132
4.6.2. Opvattingen van docenten 155

5. Conclusies 156

6. Terugblik
6.1. Terugblik op het Proefproject zelf 159
6.2. Waarheen? 161
6.3. Afronding van het PLATO-proefproject 163

Literatuurlijst 164

Bijlage 1: Lijst van publicaties van het Plato-proefproject 167
Bijlage 2: Cerri, S.A. et al, "Computer Aided Design of Didactic Software". 169
Bijlage 3: Standaard lesbeoordelingsformulier 177
Bijlage 4: Mini-lesevaluatieformulier 187
Bijlage 5: Lijst van beoordeelde en bruikbaar bevonden lessen 189
Bijlage 6: Attitude-vragenlijst studenten t.a.v. het leren met PLATO 191

VERANTWOORDING

Het PLATO-Proefproject Amsterdam, dat gelopen heeft van oktober 1977 tot juli 1979, is door de gemeenschappelijke activiteiten van een groot aantal samenwerkende betrokkenen in goede banen verlopen. Niet alleen hebben deze betrokkenen hun bijdrage geleverd aan de goede voortgang van het project, ook hebben velen van hen hun steentje bijgedragen aan de rapportage over het Proefproject. Van die bijdragen is ook bij het schrijven van het Eindrapport dankbaar gebruik gemaakt. Vanzelfsprekend verdienen die bijdragen vermelding.

Het hoofdstuk 2.2.7.4. "Ervaringen met de courseware verwervingsprocedure" werd bijgedragen door drs. Willem van der Avoird. Het oordeel over de "Série linguistique appliquée" (3.1.2.1.) is van de hand van mw drs. A. van Vossen, terwijl het oordeel over de "Wftable" (3.1.2.2.) vrijwel geheel van de hand van mw drs. Chr. Schagen is. Bij het schrijven van hoofdstuk 3.1.4. "Experimentatie met de eigen lessen" werd gebruik gemaakt van gegevens die door drs. Tim van Dijk waren verzameld voor het 5e Voortgangsrapport. Het hoofdstuk over het deelproject Opvoedkunde (3.2.) is in zeer belangrijke mate ontleend aan een rapport van drs. Joop Hox en Theo Soeteman. Het oordeel over de bestaande Natuurkundelessen (3.4.1.) is ontleend aan een bijdrage van drs. Edo Dooijes aan het 1e Voortgangsrapport, terwijl de bijdrage over het FORTRAN-experiment (3.4.2.) grotendeels van de hand van drs. Tim van Dijk is en eerder in het 5e Voortgangsverslag was opgenomen. De beschrijving van de mogelijkheden van de verknoping van een PLATO-systeem en een reguliere CDC-computer, is van de hand van Peter Mattijsen (3.4.3.). De beschrijving van het GUIDO-pakket voor gehoortraining (3.5.1.) werd ontleend aan een rapport van de Onderwijscommissie van de Vakgroep Muziekwetenschap. Het hoofdstuk over de breedtebenadering (3.6.) is van de hand van drs. Tim van Dijk, evenals dat over het onderwerp Wiskunde-A (3.7.2.). Drs. Willem van der Avoird droeg het stuk over het IIB bij (3.7.3.). Een korte typering van een aantal onderwijstechnologische systemen, opgenomen in hoofdstuk 4.3., werd ontleend aan de nota van de werkgroep CONTOUR van de Vereniging voor Onderwijs en Computer. Bij het schrijven van hoofdstuk 4.6.1. "De opinies van de studenten" werd gebruik gemaakt van beschrijvingen en gegevens, welke door drs. Willem van der Avoird werden bijeengebracht in het 5e Voortgangsrapport, terwijl de onderdelen 4.6.1.5. en 4.6.1.6. daaraan grotendeels ontleend zijn. De hoofdstukken CONCLUSIES (5) en TERUGBLIK (6) zijn van de hand van drs. Tim van Dijk, terwijl deze tezamen met drs. Willem van der Avoird zorg heeft gedragen voor de bijlagen en de uiteindelijke samenstelling van het Eindrapport. Het meeste in dit rapport ver-

melde rekenwerk werd uitgevoerd door drs. Willem van der Avoird.

Een samenvatting treft u alleen in het Engels aan. Deze samenvatting berust op de hoofdstukken 2.1. en 5.
De vertaling is verzorgd door Ellie Panhuise.

Voor de rest is het Eindrapport geschreven door drs. Bert Camstra.

Het typewerk werd verzorgd door Suzette Dongen.

SUMMARY

An account of the PLATO Pilot project at the University of Amsterdam is given. The PLATO Pilot project was carried out during the period October 20th 1977 till July 1st 1979.
The primary goal of the Pilot-project was to investigate the potential usefullness of the PLATO-system in the whole spectrum of instruction at the University of Amsterdam.
The two principal elements of the investigation would be a "in-depth" approach and a "breadth" approach. The in-depth approach consisted of experiments in various departments, whereby a number of qualitative instructional evaluation questions were investigated. The breadth approach comprised an inventory and judgement of the courseware available in the PLATO-system.
In the first instance work proceeded with four PLATO-terminals at the PLATO-system at Arden Hills. Besides the four terminals we had the disposal of a hard-copy unit, an audio disc apparatus and a Gooch music-box.
After the installation of the CDC PLATO-system at Brussels a transfer was made from the Arden Hills PLATO-system to the PLATO-system at Brussels in February 1978..This transfer, which came rather unprepared, brought about some stagnation in the project. Moreover, it was proven that a clause included in the contract between CDC and the University of Amsterdam, could not be fulfilled by CDC. For in the contract CDC had undertaken to make available to the PLATO-system at Brussels, *all* courseware present at the CERL-system and included in the well-known X-41 catalogue.
The breadth approach was seriously delayed due to this course of affairs. Though originally the closing date of the Pilot-project was set at October 20th 1978, after discussions with CDC about the stagnation that had occurred, the Pilot-project was prolonged till July 1st 1979.
In that way the necessary preparations of the experiments within the framework of the in-depth approach could be concluded in the summer of 1978.
In the period of September 1978 till about April 1979 the terminals have been practically full-time occupied by students who participated in these experiments. With French some 40 students were involved who studied the items "vocabulary" and/or "irregular verbs" using programmes developed within the Pilot-project itself. With Physics a small group of students learned the basic principles of the FORTRAN programming language, with the aid of programmes of the University of Illinois. With Musicology at first 10 and later again 16 students used the ear-training package GUIDO and with Pedagogy a considerable part of the remedial teaching with regard

to the Mathematics deficiency was done with the aid of PLATO.
In addition the discussions with Control Data were concluded, with regard to the further filling-in of the experimental period and -conditions. As a result a fifth terminal would be installed as from March 1979 and all terminals would remain at their place until the end of 1979. In return the University of Amsterdam would pay a (relatively small) financial contribution plus at least 35 hours courseware. A start was already made with most of the lessons, that were expected to become available to CDC. Therefore, in this period much attention was also paid to the development of lessons. This has been concentrated on the subjects Mathematics, Statistics, French, Italian and Informatics (i.c. an SPSS course).
In all some 400 students and faculty members have become acquainted with the PLATO-system in an active way.

The last few months of the Pilot project have been spent on the conclusion of the experiments and the breadth approach and the editing of this final report.

The conclusions that can be drawn from the PLATO Pilot project are as follows:

1. To calculate the costs per student-terminal hour one must proceed from an annual load of 1600 hours per terminal, whereby it is presumed that terminals are also open to the students outside office hours.
2. Introduction of PLATO at a larger scale is not promoted by the present (too) high costs per terminal-contact-hour.
3. The 50 "lesson-spaces" allocated by a PLATO-subscription make a flexible use of the "own" memory space impossible. It is simply too little if also courseware, qualifying for e.g. translation, would have to be put up in the "own" memory space.
4. Demands made upon operational CAI with regard to reliability and response-time have been realized in the PLATO-system.
5. The "user friendliness" required of a CAI-system, certainly for "naive" students, is fully realized by the PLATO-system: the Pedagogy students are the living evidence.
6. The exchange and so the availability of the non-published courseware present at the various PLATO-systems is seriously hindered by the (presently necessary) intervention of a commercial burocratic giant i.c. CDC.
7. The whole concept of "published courseware" and the royalties involved, is a drag on often necessary adaptions of the courseware (such as translations).

8. The communication facilities present within PLATO, both for students and for teachers (author or instructor) advance to a great extent the instruction/learning process.
9. One of the great advantages of PLATO in excess of other CAI-systems, namely that at PLATO such a gigantic quantity of courseware is present, is only marginal as far as the Dutch University courses are concerned.
10. In this Pilot-project once again it was proven that PLATO, as for that matter every CAI-system, cannot be characterized as an instructional *method* but as an instructional *medium*.
11. At the University, for a limited number of learning tasks, i.e. those that relate to the acquisition of basic knowledge in the form of units rather than of concepts, PLATO offers a very strong potential. For the, often occuring, learning-taks whereby manupulating with knowledge is involved, procedures must be practiced and problems must be solved, PLATO offers good perspectives, but the realization thereof requires programming which *to a great extent* is aimed at the local instructional situation. For the acquisition of primarily new knowledge with a descriptive character, PLATO, for the time being, does not seem to be able to contribute much.
12. The rank in effectiveness of the PLATO-instructional practice more or less fully coincides with the rank in the degree with which PLATO-instruction was specifically aimed at the local instructional situation.
13. Instruction with PLATO seems to have a substantial potential with regard to meeting the needs of students with deficiencies by means of individualized instruction. Also the potential with regard to the function as remedial teacher is, in principle, large but can be limited by organizing problems.
14. The individualization possibilities which PLATO offers may contribute to the installation of a flexible curriculum which, in particular for the large group of working students at the University of Amsterdam, is important.
15. It must be considered unlikely that exclusively on the basis of lessons developed elsewhere, PLATO can be used optimal for instruction and learning.
16. If the structure of a lesson can remain the same (inclusive answer-judging etc.) translating and slightly adapting presents hardly a problem in a technical sense. Administrative-legal problems in particular the problem of ownership, may, as may be expected, set limitations to the possibilities of translation and adaptation of the lessons.

17. In most cases it will not be possible for the teacher himself to handle the TUTOR-programming of PLATO-lessons, but professional programmers must be engaged.
18. If an effective use is to be made of the possibilities the TUTOR-language offers, a "learning time" of about 500 hours must be taken into account.
19. With PLATO it seems that in half the time about as much can be learned as without PLATO.
20. The general acceptance of PLATO by students is clearly positive. Even less favourable experience with PLATO-lessons does not lead to a negative attitude towards PLATO.
21. In general students have *no difficulties* with the cultural aspects of the composition.
22. The average opinion of students about the instructional quality of learning and teaching with PLATO is strongly positive.
23. The average opinion of students about the technical quality of the PLATO-system is quite positive.
24. In particular those aspects of PLATO that are related to individualization of the instruction/learning process, such as self-pacing, choosing the moment of learning etc. are appreciated by the students.
25. Most teachers who have some "in depth" experience themselves with PLATO are quite pleased with learning and teaching with PLATO.

1. ACHTERGRONDEN

Het PLATO-Proefproject Amsterdam was een oriënterend onderzoek naar de *potentie* van het PLATO-systeem voor computergestuurd onderwijs (Computer Assisted Instruction, CAI), in het licht van het onderwijs aan de Univ. van Amsterdam. Alvorens over te gaan tot een gedetailleerde beschrijving van ontwikkelingen binnen en de bevindingen van het Proefproject, zal hier eerst summier een aantal achtergronden worden geschetst waartegen het Proef-project kan worden bezien. Achtereenvolgens zal kort worden ingegaan op wat computergestuurd onderwijs is, wat het PLATO-systeem is en wat de ontwikkelingen m.b.t. CAI in Nederland zijn geweest.

1.1. COMPUTERGESTUURD ONDERWIJS

Computergestuurd onderwijs is een geavanceerde vorm van geïndividualiseerd onderwijs. Bij geïndividualiseerd onderwijs is het onderwijs zo ingericht dat het is aangepast aan de specifieke behoeften van de individuele student. Dat kan verschillende dingen betreffen, zoals aanpassing aan het individuele studietempo van de student, aan de specifieke voorkennis van de student, aan zijn of haar leerstijl, enz. Computergestuurd onderwijs is een onderwijsvorm waarbij deze individualisering ver is doorgevoerd, hetgeen als oogmerk heeft het leren van de student efficiënter te maken. Concreet moet men zich computergestuurd onderwijs als volgt voorstellen: een student zit achter een computer-terminal (een televisiescherm met een toetsenbord ervoor), die in verbinding staat met een computer (via een telefoonlijn).
De student communiceert met de computer, ofwel preciezer: met een computerprogramma, door middel van het toetsenbord en het scherm. Via het scherm wordt de student door het programma geconfronteerd met tekst, schema's, figuren, grafieken en vooral met vragen, opdrachten en problemen.
Een goed programma brengt de student daarmee tot cognitieve activiteit (zoals: denken, piekeren, half-aangeleerde procedures toepassen, hypotheses uitproberen, informatie combineren, oplossingen formuleren, etc.). Het resultaat van die cognitieve activiteit wordt door de student aan het programma 'teruggemeld' door het met zijn toetsenbord te formuleren, in getallen of gewoon in Nederlandse (of Engelse) taal, of zelfs door

een bepaalde plaats op het scherm aan te wijzen. Kenmerkend hierbij is, dat het leren dat hier in de bol van de student plaatsvindt (als het een goed onderwijzend programma is) voortkomt uit *actieve participatie* van de student. Leren met computergestuurd onderwijs is altijd *actief leren*.

De kwaliteit van computergestuurd onderwijs wordt bepaald door de kwaliteit van het programma, dat het leerproces bestuurt en dat is weer afhankelijk van de didactische kwaliteit van degene, die dat programma heeft geschreven, de *auteur*.
Auteurs van computergestuurde instructieprogramma's zijn altijd vakinhoudelijk onderlegde docenten, die als het goed is een meer dan minimale didactische scholing hebben gehad en worden geassisteerd door een programmeur (een docent kan het ook helemaal zelf doen). Dat programma wordt in de computer opgeslagen en kan door studenten opgeroepen en doorlopen worden. De manier waarop de studenten het doorlopen, hoeveel fouten ze maken en welke, hoe lang ze er over doen, waar fouten in het programma zitten, kan allemaal automatisch worden opgeslagen en voor nadere analyse door de docent bewaard in het computergeheugen.

Met betrekking tot wat je met computergestuurd onderwijs kunt leren, kan worden gesteld, dat al die kennis en die vaardigheden goed door middel van dit soort onderwijs kunnen worden verworven, die bestaan uit het kunnen werken met en het kunnen toepassen van systemen van onderling samenhangende regels, procedures, (reken)voorschriften, etc. Computergestuurd onderwijs is bij uitstek een onderwijsmedium om dingen mee te oefenen, toe te passen en uit te proberen in b.v. simulaties. Aangezien het bleek dat deze activiteiten moeilijk inpasbaar waren in de andere werkzaamheden van Breuker. De laatste heeft zich voor de rest van de projectperiode beperkt tot de wetenschappelijke begeleiding van het deelproject Italiaans.
Je kunt daarmee echter in principe ook talen leren, leren experimenteren, laboratoriumproeven doen (in gesimuleerde vorm), wetenschappelijke modellen leren formaliseren, ziekten leren diagnosticeren, leren demografische analyses maken, leren programmeren, etc. etc.
Maar nogmaals: hoe goed je dat soort dingen kunt leren met computergestuurd onderwijs hangt geheel en al af van de didactische kwaliteit van het programma, waarin dat onderwijs is vormgegeven.

Computergestuurd onderwijs is alleen mogelijk daar waar sprake is van een duidelijke en concrete leerdoelstelling en waar het mogelijk is de elementen van de interactie tussen student en programma eenduidig en concreet te beschrijven. M.a.w. *vrije discussie* is met een computergestuurd programma niet mogelijk. Als dus b.v. de leertaak is het leren aanscherpen van een vage probleemstelling, dan kan en moet dat niet met computergestuurd onderwijs worden geleerd, maar met discussie tussen studenten

onderling en tussen docenten en studenten. Ook het opdoen van beschouwende, verhalende kennis lijkt door het bestuderen van boeken zeker zo goed te gaan als door computergestuurd onderwijs.
Computergestuurd onderwijs is nu een 20-tal jaren in ontwikkeling. Het is afkomstig uit de Verenigde Staten, en daar heeft het redelijk vaste grond onder de voeten gekregen. Op bijna alle universiteiten wordt er al dan niet experimenteel in zekere mate mee gewerkt.

In de loop van de jaren zijn er in de Verenigde Staten honderden onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten opgezet en uitgevoerd. Zoals altijd in de pioniersfase van een veld van toegepast onderzoek, zijn vele daarvan ook weer afgerond en min of meer zonder gevolg gebleven. Er valt echter een geleidelijke doch constante groei te constateren, zowel in de kwaliteit van het werk op dit terrein als op de verspreiding van CAI als practisch onderwijsmedium. In de veelheid van ontwikkelde computersystemen welke voor onderwijsdoeleinden konden worden gebruikt en in de veelheid van speciaal voor CAI ontwikkelde talen en auteurssystemen, welke opgekomen zijn en weer uitgestorven, dringt zich één constante factor op gedurende vrijwel de gehele ontwikkelingsgeschiedenis van CAI, en dat is PLATO.

1.2. PLATO

Het PLATO IV-systeem is een bijzonder systeem voor computergestuurd onderwijs. Het is het produkt van een jaar of 17 ontwikkelingswerk, verricht aan de University of Illinois at Urbana-Champaign door een grote ploeg mensen (computerspecialisten, fysici, electronici, psychologen, onderwijskundigen, etc.) onder leiding van dr. Don Bitzer. Een belangrijk kenmerk van het PLATO-systeem is dat het van meet af aan is ontwikkeld ten behoeve van het onderwijs, d.w.z. dat altijd de nadruk is gelegd op eisen, die vanuit deze toepassingsvorm aan een computersysteem moeten worden gesteld. Dit staat in scherpe tegenstelling tot vrijwel alle andere systemen voor computergestuurd onderwijs, waar de docent en student gebruiker zijn als alle andere gebruikers (rekenaars), met alle consequenties van wachttijden enz.

Nadat gedurende de jaren 1960 tot 1967 een drietal opvolgende versies van het onderwijzend computersysteem PLATO was ontwikkeld, parallel aan de ontwikkelingen in de computers, ging in 1967 het grootscheepse PLATO IV-systeem van start. Dit was en is gelocaliseerd in Urbana-Champaign en wordt tegenwoordig het CERL-systeem genoemd, naar de geboortegrond, het Computer-based Education Research Laboratory. De behoefte aan een dergelijke identificatie komt voort uit het feit dat het sinds 1974 niet meer

goed mogelijk is te spreken van "het PLATO-systeem", omdat toen een tweede PLATO-systeem in gebruik werd genomen, dat van Control Data Corporation, gelocaliseerd in Arden Hills bij Minneapolis, Minnesota.
Het CERL-systeem is nog steeds het grootste. Het bestaat uit een centrale computer van het type CDC CYBER 73, waarmee via een communicatienetwerk ongeveer 1000 speciale PLATO-terminals zijn verbonden. Deze zijn over heel Amerika verspreid, terwijl er ook terminals in Hawaiï staan. Ongeveer 600 van deze 1000 terminals kunnen tegelijkertijd door de centrale computer worden bediend.

Een PLATO-terminal is een beeldschermterminal welke is uitgerust met een z.g. plasma display panel. Dit kan men zich voorstellen als een scherm bestaande uit 512 x 512 minuscule neonbuisjes ter grootte van een stip welke alle onafhankelijk kunnen worden aan- of uitgezet. Dit impliceert dat het mogelijk is om alle soorten tekeningen en grafische voorstellingen op dit scherm te zetten en om animaties te laten zien (bewegende beelden). Bovendien kan de terminal worden voorzien van een ingebouwde microfiche-projector zodat dia's onder computercontrole kunnen worden geprojecteerd door het scherm heen. Deze dia's kunnen dan weer gecombineerd worden met door de computer gegenereerde tekst en eventueel bewegende informatie. Daarnaast dient nog te worden vermeld dat de karakterset die op het scherm kan worden afgebeeld geheel herdefinieerbaar is voor iedere gebruiker, d.w.z. geheel vrij is. Daarmee is het ook mogelijk om tekst in het griekse, het cyrillische, hebreeuwse of chinese alphabet, met grote snelheid op het schema te zetten. Tenslotte is vermeldenswaard dat de terminal, naast een uitgebreid toetsenbord, standaard is voorzien van een z.g. 'touch panel'. Dit betekent dat het ook mogelijk is om het aanraken van het scherm op een bepaalde plaats ('aanwijzen') als invoer te gebruiken in plaats van het toetsenbord.
Een andere versie van de PLATO-terminal is gebaseerd op het raster-scan principe (TV-scherm). Dit type mist de (niet voor iedere gebruiker noodzakelijke) mogelijkheid om dia's te projecteren. Wel is een touch panel aanwezig.

Daarnaast is het mogelijk om een z.g. audio-apparaat aan te sluiten, waarmee d.m.v. een magnetische schijf fragmenten gesproken tekst of muziek ten gehore kunnen worden gebracht, ook weer onder computercontrole en in combinatie met wat het programma op het scherm teweeg brengt. Bovendien is het mogelijk om een 'music box' aan te sluiten, een soort toongenerator waarmee een computerprogramma meerstemmige muziek kan voortbrengen.

Het Arden Hills-systeem van CDC was het eerste PLATO-systeem dat op commerciële basis faciliteiten bood voor onderwijs met PLATO. Dit werd gerealiseerd in de vorm van z.g. abonnementen. Een abonnement houdt in dat een gebruiker voor een vast bedrag de beschikking krijgt over een PLATO-terminal, door middel waarvan gemiddeld ongeveer twintig uur per etmaal met het centrale systeem kan worden gewerkt. Tevens krijgt hij de beschikking over een stuk eigen geheugenruimte voor b.v. eigen lesontwikkeling, en toegang tot een uitgebreide bibliotheek van bestaande lessen.
In het PLATO-Proefproject is aanvankelijk gebruik gemaakt van abonnementen op het Arden Hills-systeem, waarmee de Amsterdamse terminals, via computers in Rijswijk en Brussel en een satellietverbinding over de oceaan, verbonden waren. Tijdens het Proefproject, eind februari 1978, werd door CDC in Brussel een PLATO-systeem in gebruik genomen, waarvan gedurende de rest van de periode gebruik is gemaakt. Al met al zijn er nu (juni 1979) *zeven* PLATO-systemen in gebruik waaraan momenteel in totaal ongeveer 2500 PLATO-terminals zijn verbonden. Deze 7 systemen zijn alle onderling verbonden, zodat tussen alle terminals, waar ook ter wereld, communicatie mogelijk is, hetzij door rechtstreeks met elkaar te 'praten' (elk op zijn eigen regeltje, onderaan het scherm), hetzij door het schrijven van een 'note', die gemeenlijk binnen enkele uren door de geadresseerde gelezen kan worden.

1.3. COMPUTERGESTUURD ONDERWIJS IN NEDERLAND

Sinds 1968 wordt er in Nederland onderzoek gedaan naar computergestuurd onderwijs. In een inventarisatie in 1973 (Camstra, 1973) werden alle onderzoeksactiviteiten tot het eind van 1972 bijeengebracht. Op dat moment konden zeven verschillende onderzoeksprojecten worden onderscheiden bij diverse universitaire instituten, waarbij ongeveer 30 personen waren betrokken (equivalent aan ongeveer 15 full-timers). Alle projecten hadden uitsluitend een onderzoeksmatige oriëntatie; geen ervan voerde invoering en verspreiding van CAI als practisch toepasbare onderwijsmedium, als realistisch en te verwezenlijken doel in zijn vaandel. Ongeveer de helft van de projecten had tot doel het leren te bestuderen door de onderwijsleersituatie vorm te geven in een systeem voor computergestuurd onderwijs, veelal kleine systemen. De andere helft was druk bezig diverse CAI auteurstalen als PLANIT en Coursewriter operationeel te maken op grote computers van universitaire rekencentra. De inventarisatie werd in 1976 aangevuld door Van Hees (1976), die wees op "een snelle ontwikkeling van CAI in Nederland". Als men van zijn lijst van 11 projecten die projecten afvoert die niet tot enige omvang gerealiseerd werden, blijft er een kwantitatief stabiel plaatje over. Kwalitatief waren er echter veranderingen

opgetreden: een aantal nieuwe projecten doken op, een aantal oude verdwenen uit het gezicht. Dit ging gepaard met een duidelijke accentsverschuiving: meer en meer begon de gedachte post te vatten dat CAI zou kunnen worden beschouwd, toegepast en onderzocht als een regulier onderwijsmedium. Meer en meer projecten ontwikkelden een "productie-oriëntatie" in plaats van een "onderzoeksoriëntatie". Momenteel, na ongeveer 10 jaar, bestaat er in Nederland niet zoveel *meer* onderzoek en ontwikkelingswerk op het gebied van CAI, maar wat er is heeft een duidelijk ander accent gekregen. Momenteel zijn er acht CAI-projecten in Nederland, plus een paar hele kleintjes. Bij deze acht zijn (als onderzoeker/projectmedewerker/docent) naar schatting ongeveer 50 personen betrokken, corresponderend met ongeveer 23 full-timers. Vier van deze acht zijn 'oude' projecten, die al in de inventarisatie van 1972 voorkwamen. Eén ervan verlegde zijn aandacht van systeemontwikkeling naar een "productie-oriëntatie", de andere die richten zich nog uitsluitend op de onderzoekskant. De vier "nieuwe" projecten, waarvan het PLATO-Proefproject Amsterdam, er één is, richten zich alle op het onderzoeken van de mogelijkheden om CAI als een practisch toepasbaar onderwijsmedium in het universitaire onderwijs in te voeren en bekendheid en verspreiding te geven.

De bovenvermelde inventarisatie in 1972 was de eerste activiteit welke *aan de Universiteit van Amsterdam* op het gebied van CAI werd verricht. Daarop volgde een aantal jaren waarin pogingen in het werk werden gesteld om een betrouwbaar en bruikbaar CAI-systeem ter beschikking te krijgen, door de CAI-taal PLANIT te implementeren op de CYBER 73 computer van het rekencentrum SARA, waarin de Universiteit van Amsterdam participeert.

In samenwerking met het Utrechtse project C.O.O. (Computer Ondersteund Onderwijs) werd dit systeem gefatsoeneerd en draaiend gemaakt, hoewel nog niet geheel foutloos. In 1973 hebben B. Camstra en E. van Eck een computergestuurde cursus "experimenteren" voor 2e jaars psychologiestudenten ontwikkeld, welke geprogrammeerd werd in PLANIT (Camstra & van Eck, 1973). Deze cursus werd in 1974/75 herzien, verbeterd, experimenteel ingevoerd en geëvalueerd door het COWO (Van der Avoird en Camstra, 1976).

Ook elders in de UvA werd, zij het op zeer kleine schaal, gewerkt aan en gedacht over de toepassing van PLANIT. Als gevolg van een studiereis van Camstra eind 1974 kwam in 1975 de CAI-taal HYPERTUTOR beschikbaar, een aanpassing van de PLATO-taal TUTOR voor een gewone CYBER-computer, welke een aantal aanzienlijke voordelen bood boven het starre PLANIT-systeem. Dit werd in de Amsterdamse en Utrechtse rekencentra

operationeel gemaakt.

Ondanks alle inspanningen werd in de loop van 1975-76 duidelijk dat de materiële condities waarbinnen dit experimenteerwerk moest geschieden, van dien aard was dat serieus onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van CAI binnen het Nederlandse universitaire onderwijs nauwelijks mogelijk was. De technische problemen waarmee het SARA-systeem destijds een interactieve gebruiker (als een CAI-student of auteur per definitie is) confronteerde, vooral wat (langzame) responstijd en (lage) betrouwbaarheid betrof, creërden een situatie waarin het onverantwoord was om "computernaïeve" studenten met een dergelijk traag en onbetrouwbaar systeem lastig te vallen. Daar moest dus wat aan gedaan worden, en daarmee zijn we beland bij de voorbereidende activiteiten die eind 1977 resulteerden in het van start gaan van het PLATO-Proefproject Amsterdam.

2. VERLOOP VAN HET PROJECT

2.1. CHRONOLOGIE IN GROTE LIJNEN

2.1.1. VOORBEREIDING

In aansluiting op de ervaringen die bij het uitproberen van de cursus experimenteren waren opgedaan, werd in januari 1976 door het COWO een discussienota uitgebracht onder de titel "Over de toekomst van computer assisted instruction aan de Universiteit van Amsterdam" (Camstra, 1977 a). Hoofdthema hievan was dat CAI in Amsterdam niet van de grond zou komen als er niet een goed functionerend en betrouwbaar CAI-systeem zou worden ingericht, zodat docenten die een stuk van hun onderwijs met de computer zouden willen verzorgen, zich uitsluitend op de onderwijskundige kant behoeften te concentreren. Deze nota werd in een informele intersubfacultaire overleggroep besproken en goedgekeurd, waarna aan het CvB een gesprek werd gevraagd omtrent de formatieve en materiele consequenties ervan.
Door allerlei oorzaken kwam dat er pas eind 1976 van. Tegelijkertijd kwam, nog vrij onverwacht, het PLATO-systeem in Europa beschikbaar. Hiermee werd zo'n potentieel goed-functionerend CAI-systeem kant-en-klaar aangeboden zodat in de ontwikkeling daarvan vanuit de UvA geen mankracht behoefde te worden besteed. Er werd een aantal oriënterende bezoeken gebracht aan Brussel, op dat moment (begin 1977) de enige plaats waar PLATO-terminals (per satelliet verbonden met het CDC PLATO-systeem te Anden Hills bij Minneapolis) opgesteld stonden.
In april werden de hoofdlijnen van het Proefproject geschetst in het plan "Uitwerkingsvoorstel" Camstra, (1977 b) en namen Camstra en Van der Avoird (COWO) deel aan een cursus in het programmeren in TUTOR, te Brussel. Een ander element van voorbereiding van het Proefproject was de oriëntatiereis langs een aantal belangrijke PLATO-centra in Amerika, welke eind mei door de voorbereidingsgroep werd gemaakt. Deze groep bestond uit drs. J.A. Loose, toen portefeuillehouder onderwijsaangelegenheden in het CvB, drs. H. van Eerde, stafadviseur automatisering en drs. B. Camstra. Bevindingen hieruit en nadere concretiseringen met betrekking tot het Proefproject werden medio juni bijeengebracht in het rapport "Aanvullingen op het Uitwerkingsvoorstel" Camstra, (1977 c). Eind juni besloot het CvB middelen ter beschikking te stellen om een Proefproject mogelijk te maken. Dit besluit werd eind augustus door de Financieel-Economische Commissie en de commissie Onderwijs en Wetenschappen van de Universiteitsraad goedgekeurd.

2.1.2. OPZET

De opzet van het Proefproject kan als volgt kort worden geschetst. Algemene doelstelling was te onderzoeken wat de potentiële betekenis was van computergestuurd onderwijs (in het bijzonder in de vorm van PLATO) voor de totaliteit van het onderwijs aan de UvA. Dit zou worden gerealiseerd met behulp van 4 PLATO-terminals gedurende de periode 1 september 1977 tot 1 september 1978. De twee hoofdelementen van het onderzoek zouden zijn een dieptebenadering en een breedtebenadering. De dieptebenadering zou bestaan uit experimentatie in de primaire deelprojecten Frans, Italiaans, Natuurkunde en Opvoedkunde. Hierin zou een aantal kwalitatieve onderwijskundige evaluatievraagstellingen worden onderzocht. De breedtebenadering zou inhouden een inventarisatie en beoordeling van in het PLATO-systeem aanwezige bestaande lessen op zoveel mogelijk aan de UvA gedoceerde vakgebieden. Er zou in eerste instantie gebruik worden gemaakt van het PLATO-systeem te Arden Hills; in een latere fase zou er in Brussel een Europees PLATO-systeem worden geïnstalleerd waar naar zou worden overgeschakeld.

2.1.3. AANLOOPFASE

Hoewel het de bedoeling was dat het Proefproject 1 september 1977 van start zou gaan, is dat niet gelukt door technische oorzaken. De belangrijkste reden hiervoor was het niet tijdig klaarkomen van de vaste telefoonverbinding tussen de twee instituten waar de terminals waren geïnstalleerd, en het Control Data Computer Centrum te Rijswijk. Dit had tot gevolg dat van de twee terminals in het Natuurkundig Practicum aan de Nieuwe Achtergracht eerst medio oktober gebruik kon worden gemaakt. Tot het gebruiksklaar worden van de vaste lijn naar de in het Instituut voor Fonetische Wetenschappen (Herengracht) geïnstalleerde terminals kon gebruik gemaakt worden van een provisorische kiesverbinding. Dit was echter een bron van veel storing en er kon eigenlijk nauwelijks mee gewerkt worden. Een introductiecursus welke begin oktober 1977 door een medewerker van Control Data voor de deelnemers aan de primaire deelprojecten werd verzorgd, werd daardoor ook danig gehinderd. Al met al kon pas vanaf ongeveer 20 oktober 1977 met twee terminals goed en twee terminals matig gewerkt worden. In overleg met CDC werd daarop de looptijd van het Proefproject verschoven naar 20 oktober 1977 - 20 oktober 1978. De vaste lijnverbinding van de andere twee terminals werd medio november geïnstalleerd, zodat vanaf dat moment op alle terminals goed gewerkt kon worden.

Door de opgelopen vertraging in de startdatum moest ervan worden afgezien om meteen in september aankomende eerstejaars met het onderwijsmedium te confronteren. Bovendien was er natuurlijk een inwerkperiode nodig. Deze bestreek globaal de periode 20 oktober 1977 tot 20 januari 1978. Deze periode werd door de betrokkenen besteed aan het tot in alle hoeken en gaten leren kennen van het PLATO-systeem. De belangrijkste activiteiten hierbij waren het leren werken met de veelheid aan faciliteiten welke PLATO biedt en het inventariseren en beoordelen van bestaande lessen op relevante vakgebieden. Tevens werd een begin gemaakt met het leren programmeren in TUTOR en werd een, door het projectteam verzorgde, cursus in het ontwikkelen van computergestuurd onderwijs door een zestal deelnemers aan de primaire deelprojecten (Frans, Italiaans, Opvoedkunde en Natuurkunde) gevolgd. Teneinde deze deelnemers rustig in de gelegenheid te stellen zich in het systeem in te werken, werd in deze periode bewust getracht de publiciteit omtrent het project op een laag pitje te houden. Wel vonden tal van voorbereidende activiteiten plaats. Zo werden in deze periode de onderwijskundige vraagstellingen concreet geformuleerd en in een rapport neergelegd (Camstra 1977 , d). Tevens werd een brochure ontworpen welke vanaf eind januari 1978 verspreid zou gaan worden.

Ondanks de beperkte ruchtbaarheid was er toch ook gedurende deze periode veel belangstelling zodat door het projectteam een aantal voordrachten en een tiental demonstraties werd verzorgd. Tevens kwamen een aantal secundaire betrokkenen op het Proefproject af. Hieronder waren b.v. een tweetal medewerkers van de vakgroep Muziekwetenschap die in een latere fase een echt primair deelproject gingen vormen. Bovendien bleek er al gauw veel belangstelling te bestaan bij natuurkundestudenten, m.n. om zelf programma's in TUTOR te gaan ontwikkelen. Een aantal van hen is in een later stadium in het Proefproject ingeschakeld.

2.1.5. CRISIS

Lag in de vorige periode de nadruk op het inwerken van degenen die bij de dieptebenadering waren betrokken, deze tweede periode had gekenmerkt moeten worden door het op gang komen van de breedtebenadering. Dat heeft niet zo mogen zijn, want de periode werd veeleer gekenmerkt door crisisverschijnselen, die de voortgang in ernstige mate in gevaar brachten.

Het eerste probleem was de onvoldoende voorbereide overgang van het Arden Hills PLATO-systeem naar het Brusselse PLATO-systeem. De belangrijkste consequentie daarvan was dat van de ene dag (27 februari) op de andere (28 februari) vrijwel alle gebruikers geen toegang meer hadden tot veel lessen waarmee ze tot op dat moment gewoon waren te werken. Voor een belangrijk

deel betrof dit lessen die niet tijdig naar het Brusselse systeem toe waren gekopieerd, voor een ander deel lessen die van een Arden Hills gebruiker waren, op dat systeem ook moeiteloos gebruikt konden worden, maar waarvan het niet vanzelfsprekend was dat ze ook naar andere systemen zouden worden overgezet. Dit onderscheid echter was ten tijde van de overgang nog niet zeer duidelijk, zoals er toen veel duister was en pas geleidelijk aan opklaarde. De praktische consequentie van de traagheid in het alsnog weer op het Brusselse systeem beschikbaar maken van programma's waarmee de Amsterdamse deelnemers op het Arden Hills systeem gewend waren te werken, was dat de meeste van deze gebruikers gedurende 3 tot 6 weken niet op het PLATO-systeem hebben kunnen doen wat ze aan het doen waren. Alleen zij die uitsluitend met de ontwikkeling van eigen lessen bezig waren, hebben van de overgang geen last gehad, maar dat betreft een zeer kleine minderheid.

Het tweede probleem was minder evident maar zeker zo ingrijpend. Dit bestond eruit dat het zeer geleidelijk aan duidelijk werd dat het veel ingewikkelder en tijdrovender is dan was voorzien om lessen die volgens de catalogus "PLATO Curriculum Materials" op het CERL-systeem bestonden, voor beoordeling ter beschikking te krijgen op het PLATO-systeem van Brussel. Zelfs moest rond maart worden geconstateerd dat het druppelsgewijze beschikbaar komen van opgevraagde lessen (iets waartoe CDC zich contractueel had verplicht) geheel tot stilstand was gekomen. Dit probleem wordt in 2.2.7. in detail besproken.

Het gevolg was dat de breedtebenadering niet op gang kon komen, wegens het in onvoldoende mate aanwezig zijn van te evalueren lessen. Overigens had dit nog een oorzaak. De manier waarop werd getracht de medewerking te verwerven van docenten die lessen moesten gaan beoordelen, is niet erg succesvol geweest. Begin februari werden daartoe besturen van subfaculteiten en vakgroepen aangeschreven, vergezeld van een aantal brochures, met het aanbod van een demonstratie en het verzoek om medewerking van docenten. Hierop is zeer weinig respons gekomen, iets wat overigens (cynisch) een geluk bij een ongeluk genoemd kan worden gezien het in onvoldoende mate aanwezig zijn van te evalueren courseware.

Ondanks alle problemen werd er natuurlijk toch wel vooruitgang geboekt.

In de meeste primaire deelprojecten werd op bescheiden wijze ervaring opgedaan met studenten aan de terminal, en overal werden energieke voorbereidingen getroffen voor experimentatie. Ook werd, mede gestimuleerd door de traagheid in het beschikbaar komen van te gebruiken lessen, het zelf ontwikkelen van lessen ter hand genomen.

Een belangrijke ontwikkeling in deze periode betreft het starten van een

additioneel deelproject, bij muziekwetenschap. Er bleek n.l. op het systeem een uitgebreid pakket lessen te bestaan voor de gehoortraining, een tijdrovend onderdeel van de propedeuse muziekwetenschap, waarmee de nodige problemen waren. Na een uitgebreide bestudering van het pakket werd een experiment in voorbereiding genomen om de bruikbaarheid in de praktijk vast te stellen.
Publicitair was dit een drukke periode. Het rondzenden van de brochure en een artikel in het universiteitsblad Folia Civitatis in februari riepen een grote behoefte aan informatie op. Door het projectteam en andere deelnemers werden in deze periode 9 voordrachten verzorgd, deels op congressen, en een tiental demonstraties.

2.1.6. PROEFEXPERIMENTATIE

Het in onvoldoende mate beschikbaar zijn van lessen bracht het Proefproject ernstig in gevaar. Enerzijds had het consequenties voor de breedtebenadering, welke daardoor een veel bescheidener optiek moest kiezen en bovendien ernstig vertraagd was, anderzijds waren een aantal in de planning voor deze periode opgenomen experimenten van het aanwezig zijn van lessen afhankelijk. Het was inmiddels duidelijk geworden dat het hierdoor niet mogelijk zou zijn de doelstellingen van het Proefproject te realiseren in de oorspronkelijke geplande termijn tot 20 oktober 1978. Daarom werd door de Stuurgroep PLATO bij Control Data een verlenging van de periode geclaimd en wel tot 1 juli 1979. Hieruit volgden besprekingen die in eerste instantie resulteerden in verlenging tot 1 januari 1979, met de afspraak dat op basis van een projectplan voor de 2e periode van het Proefproject, Camstra, 1978 (a) na de zomer zou worden bezien welke oplossing wenselijk en realiseerbaar was. Op basis hiervan kon de echte experimentatie in de primaire deelprojecten gepland worden in het eerste en voor zover nodig, ook in het tweede semester van het cursusjaar 1978/1979, en konden in de hier beschreven periode (mei-juni) de try-outs worden gehouden. Ook deze hebben echter geleden onder het ontbreken van courseware, terwijl er ook andere redenen waren waarom de try-outs maar een beperkte omvang hadden. Bij opvoedkunde werd een vrij volledig proefexperiment gedraaid, met helaas een zeer *on*volledig stel lessen. Bij Frans, Natuurkunde en Muziekwetenschap kon, om uiteenlopende redenen, slechts op kleine schaal worden proefgedraaid. Bij Italiaans lag het accent altijd al meer op het onderzoeks- dan het praktische onderwijsaspect, en werd goed voortgang gemaakt met het ontwerpen van een z.g. "intelligent" systeem voor tweede-taal-onderwijs. Bij Frans was inmiddels een tweetal vrij omvangrijke lessen ontwikkeld waarmee experimentatie voorzien was. Gedurende de zomer werden deze afgerond, en werden de plannen voor de ei-

genlijke experimenten die in september moesten starten, concreet uitgewerkt.

2.1.7. EXPERIMENTEER PERIODE

In de periode september 1978 tot ongeveer april 1979 zijn de terminals nagenoeg full-time bezet geweest met studenten die aan experimenten van de primaire deelprojecten meededen. Bij Frans betrof dat ongeveer 40 studenten die de studieonderdelen "vocabulaire" en/of "onregelmatige werkwoordsvormen" met behulp van binnen het Proefproject zelf ontwikkelde programma's bestudeerden. Bij Natuurkunde leerde een kleine groep studenten de basisbeginselen van de programmeertaal FORTRAN m.b.v. programma's van de University of Illinois. Bij Muziekwetenschap maakten in eerste instantie 10 en later nog eens 16 studenten gebruik van het gehoortrainingspakket GUIDO, en bij Opvoedkunde werd een aanzienlijk stuk van het remediërend onderwijs m.b.t. de wiskunde-deficiëntie m.b.v. PLATO verzorgd.
Daarnaast werden de besprekingen met Control Data afgerond, met betrekking tot de nadere invulling van de experimenteerperiode en -condities. Dit had tot gevolg dat er vanaf maart 1979 een vijfde terminal zou worden bijgeplaatst (op het COWO) en dat alle terminals tot het eind van 1979 zouden blijven staan. Daar zou de UvA een (relatief geringe) financiële bijdrage tegenover stellen plus ten minste 35 uur courseware. Met de meeste pakketten lessen, waarvan voorzien werd dat ze aan CDC ter beschikking zouden worden gesteld, was al een begin gemaakt, c.q. waren al in gevorderd stadium.
Er is derhalve in deze periode ook veel aandacht besteed aan het ontwikkelen van lessen. Dit is geconcentreerd op de vakgebieden Wiskunde, Statistiek, Frans, Italiaans en Informatica (i.c. een cursus SPSS). Tevens bleken er landelijk allerlei ontwikkelingen aan het samenvloeien welke resulteerden in tamelijk veel landelijk overleg (incl. België) omtrent de wenselijkheden en mogelijkheden van samenwerking op het gebied van CAI. Ook in deze periode werd door twee leden van het projectteam een studiereis door Amerika gemaakt, waar de nieuwste ontwikkelingen op CAI-gebied werden onderzocht, vele nuttige contacten werden gelegd en op de jaarlijkse ADCIS-conferentie in San Diego een paper over het Proefproject werd gepresenteerd.

2.1.8. AFRONDING

De laatste maanden van het Proefproject zijn besteed aan de afronding van de experimenten en van de breedtebenadering. In deze laatste sector is er m.n. sprake geweest van activiteiten m.b.t. bedrijfskunde-, natuurkunde-, medicijnen- en talenlessen. De ontwikkeling van lessen vond verder doorgang:

begin juni kon het eerste pakket Franse lessen (15 uur) aan CDC worden aangeboden. Veel aandacht is er in deze maanden besteed aan het werken aan de gewenste continuïteit in de PLATO-activiteiten, enerzijds door te studeren op landelijke samenwerking (culminerend in de PLATO-Discussiedag op 8 juni), anderzijds om voorzorgsmaatregelen te treffen m.b.t. het praktisch realiseren van follow-up mogelijkheden indien de UvA een positief besluit neemt omtrent een vervolg op het Proefproject. En last but zeker not least heeft uiteraard deze (en andere) rapportage in de afrondingsperiode de nodige inspanning gevergd.

2.2. INTERNE ASPECTEN

2.2.1. SYSTEEMGEBRUIK

2.2.1.1. TERMINALGEBRUIK

De 4 (later 5) PLATO terminals hebben in dit Proefproject bepaald niet stil gestaan. In totaal zijn ze tussen 20 oktober 1977 en (peildatum) 6 juni 1979 niet minder dan 14.752 uren in gebruik geweest. Over de gehele periode berekend komt dat neer op een gebruik per terminal per week van 44.0 uur. Gegeven het feit dat de terminals gelocaliseerd waren op plaatsen waar ze enigszins beperkt toegankelijk waren buiten kantooruren, en gegeven het feit dat in de bovenstaande berekening geen rekening is gehouden met vakantieperioden en feestdagen, is het een uitzonderlijk hoog getal, dat ongetwijfeld in de hand gewerkt is door de schaarste. Omgerekend op jaarbasis zijn onze terminals 2290 uur per jaar in gebruik geweest, terwijl in capaciteitsberekeningen meestal met het getal 1600 uur per jaar wordt gewerkt (en niet ten onrechte). Er is in het kader van het Proefproject (waarin tijdens experimenten aan daaraan deelnemende studenten altijd prioriteit toegekend werd tijdens de reguliere uren) door deelnemers erg veel in de vrije tijd gewerkt, inclusief 's nachts en in de weekeinden. Een analyse van de verdeling van de terminaluren over de week, gepleegd over de eerste 10 weken van de tweede periode (d.w.z. van 23 januari 1978 tot 3 april 1978) gaf het volgende beeld (Tabel 1).

	Nieuwe Achtergracht		Herengracht		totaal	
weekdag	uren	%	uren	%	uren	%
maandag	7.9	21	9.5	20	8.7	21
dinsdag	5.2	14	8.0	17	6.6	16
woensdag	7.3	19	9.0	19	8.2	19
donderdag	7.3.	19	8.1.	17	7.7.	18
vrijdag	7.4	20	5.7	12	6.6	16
zaterdag	1.9	5	2.3	5	2.1	5
zondag	1.1	2	3.8	8	2.5	5
totaal	38.1	100%	46.4	100%	42.4	100%

Tabel 1. Bezetting per terminal per dag in de week.

Gedurende die periode waren de weekeinden verantwoordelijk voor ongeveer 10% van de terminaltijd. Na de overgang op Brussel is het mogelijk geworden om op de 2 terminals aan de Herengracht in het weekeind op het Arden Hills PLATO-systeem te werken, en sindsdien is de weekeind bezetting daar gestegen tot ± 7 uur per terminal, hetgeen met ± 16% overeenkomt. De terminalbezetting in de avonduren kan op ± 1¼ uur per terminal per (week)avond geschat worden, = 17% van de totaaltijd. De implicatie hiervan is dat ruwweg 70% van de terminaluren in de normale z.g. kantooruren worden gebruikt en 30% daarbuiten. Het is hieruit duidelijk hoezeer een vrije toegankelijkheid buiten de reguliere uren een bijdrage kan zijn tot een efficiënt gebruik van de beschikbare terminaltijd.

Tabel 2. geeft een beeld van de ontwikkeling van de terminalbezetting gedurende de loop van het project.

periode	totaal aantal uren	aantal uren/terminal/week
1 okt. 77 - 20 jan. 78	1220	21.8
20 jan. 78 - 20 april 78	2173	41.8
20 april 78 - 20 juni 78	2544	48.9
20 juni 78 - 20 okt. 78	2373	45.6
20 okt. 78 - 20 jan. 79	2977	57.2
20 jan. 79 - 6 juni 79	3465	38.5
TOTAAL	14752	44.0

Tabel 2. Terminalbezetting per periode.

Hierbij kan worden opgemerkt dat de piek in de periode 20 juni 1978 en 20 januari 1979 uiteraard veroorzaakt wordt door het feit dat alle experimenten met studenten grotendeels in deze periode vielen, waardoor lesontwikkelingsactiviteiten helemaal naar de perifere uren werden gedrongen.

Concluderend kan worden vastgesteld dat het in schaarste situaties mogelijk is terminals meer dan 2000 uur per jaar in gebruik te doen zijn, maar dat dat vergaande consequenties heeft. Voorwaarden daarbij zijn dan: een vergaande strakke roostering van de tijd, een goed functionerend reserveringssysteem, toegankelijkheid buiten de kantooruren en een grote bereidwilligheid van de deelnemers om op alle mogelijke vreemde tijden van de terminals gebruik te maken. Een aantal van deze condities zijn feitelijk ongewenst, en het gedrang rond de terminals zoals dat in het Proefproject noodzakelijk was, is structureel gezien schadelijk. Het lijkt in alle opzichten verstandig om bij het ontwerpen van ramingen van minder 'hitsige' bezettingsgraden uit te gaan, en het eerdergenoemde getal van 1600 uur lijkt daar geschikt voor. Zelfs dat getal echter is moeilijk te halen als de terminal niet buiten kantooruren toegankelijk is. Immers, zelfs in de situatie van het Proefproject, waarin in bepaalde perioden soms om de terminals gevochten moest worden, is naar schatting toch niet meer dan 70% van 2290 = 1603 uur per terminal per jaar *in de kantooruren* gebruikt.

2.2.1.2. GEHEUGENGEBRUIK

In het Proefproject is met PLATO gewerkt met z.g. "abonnementen". Dit houdt in dat je voor een vast bedrag de beschikking krijgt over een PLATO-terminal met (in de tijd) bijna ongelimiteerd gebruik van het systeem. Tot zo'n abonnement behoort ook de beschikking over 50 eenheden permanente eigen schijfgeheugenruimte, de z.g. "lesson spaces". Deze zijn ongeveer 2000 woorden van 60 bit groot en kunnen worden gebruikt om zelf lessen in te maken, of gegevens over gebruikers in te bewaren. Het Proefproject (4 terminals) startte dus met 200 "lesson spaces". Hiervan werden er in de eerste periode (tot 20 jan. 1978) maximaal 95 gebruikt, hetgeen in het eerste voortgangsrapport (Camstra et al., 1978 a) de misplaatst optimistische verwachting deed belanden dat de 200 "ook in het licht van de geplande activiteiten wel voldoende zouden zijn". Al in de tweede periode waren 180 van de 200 in gebruik, en daarna is er altijd meer behoefte aan "lesson spaces" geweest dan er beschikbaar. Twee ontwikkelingen zijn daar gezamenlijk debet aan geweest, n.l. de toename in de aantallen betrokkenen (van ruwweg 100 rond april 1978 via 280 in september 78 tot 320 in juni 1979), hetgeen een toenemend geheugenbeslag voor registratie- en communicatiedoeleinden met zich meebracht, en de toename in lesontwikkelingactiviteiten.

In juni 1978 werd door Control Data, na overleg hierover, een extra 50 "lesson spaces" ter beschikking gesteld, welke ook al weer snel door allerlei gebruikers in gebruik waren genomen. Begin maart 1979 werd de 5e terminal in gebruik gesteld hetgeen met een uitbreiding tot 300 "lesson spaces" gepaard ging. Bovendien werd ten einde de ontwikkeling van lessen te stimuleren, een stuk geheugenruimte van Control Data ter beschikking gesteld, aanvankelijk 50 "lesson spaces" groot, sinds begin juni tot 100 uitgebreid. Uiteindelijk heeft het Proefproject dus, met 5 terminals, 400 "lesson spaces" in gebruik. Slechts een zeer klein gedeelte hiervan wordt gebruikt voor doeleinden waarvan je je zou kunnen afvragen of dat nou persé noodzakelijk is; het is de stellige indruk van het projectteam dat degenen die bij lesontwikkeling betrokken zijn (tussen de 10 en 20 personen), uiterst kundig en zuinig met de hen ter beschikking gestelde geheugenruimte woekeren; misschien wel te zuinig daar waar ze wellicht stukken TUTOR-code elimineren of overschrijven die ze achteraf toch liever nog even hadden willen bewaren. Nu kan worden verondersteld dat in een Proefproject de verhouding van het aantal betrokkenen op het aantal terminals hoog is vergeleken bij een minder experimentele reguliere situatie met een groter aantal terminals. De verhouding van de componenten geheugenruimte voor lesontwikkeling versus registratie en communicatie, is evenwel normaal (grofweg 1 : 1), en het laat zich derhalve aanzien dat het getal van 50 "lesson spaces" per abonnement structureel te laag is. Wij geven CDC in overweging te onderzoeken in hoeverre het mogelijk is dit getal te verhogen tot b.v. 75.

2.2.2. BETROKKENEN

Nadat het Proefproject enige tijd op streek was, n.l. op 20 april 1978, is onderzocht hoeveel personen in wat voor capaciteit bij het project betrokken waren. Dat leverde het volgende beeld op:
Op 20 april 1978 waren er 129 personen rechtstreeks in meer of mindere mate met PLATO bezig. Hieronder waren er 32 die geen eigen PLATO-sign-on hadden, en dus 97 die wel een eigen PLATO sign-on hadden. De groep betrokkenen zonder eigen sign-on viel uiteen in twee subgroepen, n.l. 11 personen die op min of meer bestuurlijk niveau bij het Proefproject betrokken waren (b.v. leden van de Stuurgroep en Evaluatiecommissies), en voor de rest personen die zich er tot dat moment mee tevreden hebben gesteld van de algemene sign-ons gebruik te maken. Deze mogelijkheid is later afgeschaft, en de meesten hiervan hebben een eigen sign-on gekregen.
De 129 betrokkenen konden geclassificeerd worden als betrokkenen bij de diverse componenten van het Proefproject. Deze classificatie is verwerkt

in Tabel 3.

Centraal	Projectteam Stuurgroep Centrale Eval. Cie	3 4 5
Primaire Deelprojecten	docenten studenten Lokale Eval. Cie	7 15 8
Secundaire Deelprojecten	docenten studenten	11 15
Gebruikers	docenten studenten	8 50
diversen/onbekend		3

Tabel 3. Aard van de betrokkenheid van de betrokkenen op 20 april 1978.

Hierbij moeten de volgende aantekeningen gemaakt worden: de meeste bij de primaire deelprojecten betrokken studenten zijn studenten die op verzoek van de docenten een aantal lessen hebben doorlopen; de meeste bij de secundaire deelprojecten betrokken studenten zijn studenten die op verzoek van docenten lessen hebben doorlopen en beoordeeld (d.w.z. meer met docentenogen). Gebruikers zijn betrokkenen die min of meer uit eigen interesse of om iets specifieks te leren, lessen doorlopen.

Aan het eind van het project is wederom zo'n analyse gemaakt, zij het in categorieën die wat meer bij de nu bestaande situatie aansluiten. Op het systeem waren op 6 juni 1979 *373* sign-ons bekend van Amsterdamse gebruikers. Aangezien het voorkomt dat een deelnemer over meer dan één sign-on beschikt, terwijl het ook voorkomt dat paren studenten samen over één sign-on beschikken, betekent dat niet dat er ook 373 personen bij het Proefproject betrokken zijn.

Er is momenteel een tiental personen bij het project betrokken die geen sign-on hebben. Daarnaast zijn er ± *320* personen die wel een of meer sign-ons hebben. Van deze 320 zijn er ± 160 studenten die in het kader van één van de primaire deelprojecten onderwijs hebben gevolgd aan de terminal. Nog eens 20 hebben in ander verband van PLATO-lessen geleerd, en ook 20 hebben (in een PLATO 'student'-status) aan lesbeoordeling gedaan. Er

zijn daarnaast nog 100 personen in de status van 'auteur' bij het Proefproject betrokken. Van hen hebben er naar schatting ongeveer 40 wel eens wat aan lesconstructie gedaan, waarvan tegen de 20 regelmatig en in een producerende capaciteit. De overige 60 hebben zich tot lesbeoordeling beperkt.

Georganiseerd naar PLATO-'group' (hetgeen voorheen 'course' heette), ziet de classificatie er als volgt uit:

PLATO-group	voetnoot (zie onder)	auteurs	studenten	beoordelaars
cowo		6		
fortran	1		15	
iib	2			22
medicijn				5
speelhol	3		43	
uva	4	30		60
uvacompa	5		19	
uvafrans			45	
uvameth	6		40	
uvamusic			31	
wiskunde	7		38	
Totaal	8	36	188	87

Tabel 4. Classificatie van betrokkenen op 6 juni 1979.

<u>Voetnoten</u>

1. Dit zijn de deelnemers aan het experiment van het deelproject natuurkunde.
2. Dit zijn studenten van het Interuniversitair Instituut Bedrijfskunde te Delft, die in het kader van hun studie lessen hebben doorlopen en beoordeeld op hun bruikbaarheid voor het onderwijs aan het IIB (zie 3.7.3.).
3. Dit is de groep waarin het "spelletjes spelen" is toegestaan. Ongeveer de helft van de hierin verzamelde studenten is ook serieuzer bij het Project betrokken, met een andere sign-on. De andere 20 doen waarschijnlijn alleen spelletjes.
4. Hierin zijn allen verzameld die in een andere dan student-status bij een primair deelproject zijn betrokken, en allen die niet bij een van de primaire deelprojecten zijn betrokken.
5. Deze hebben, als student, tijd besteed aan het volgen van de PLATO cursus in COMPASS, de assembler-taal van CDC computers.
6. Dit zijn de deelnemers aan het mei 1978 proefexperiment van het deelpro-

ject opvoedkunde.

7. Dit zijn de deelnemers aan het september 78 experiment van het deelproject opvoedkunde.
8. In het totaal onder 'studenten' is het getal van 'speelhol' niet opgenomen.

2.2.3. TECHNISCH FUNCTIONEREN

Het is voor een relatief kleine PLATO-gebruiker die niet "met z'n vingers aan het systeem" zit, niet eenvoudig om zelfstandig objectieve kwantitatieve data te verzamelen omtrent het technisch functioneren van het computersysteem. Daaraan is dan ook in het kader van het Proefproject geen prioriteit gegeven. Strikt gezien zou dat ook pas in tweede instantie noodzakelijk zijn, n.l. als het erom gaat een subjectieve beleving van onbetrouwbaarheid in objectieve gegevens te concretiseren. Het begrip 'betrouwbaarheid' krijgt zijn betekenis in de beleving van de gebruikers. Als een systeem naar gevoelen van de gebruikers "om de haverklap down" is, is dat het relevante gegeven, en niet het feit dat de beheerders van dat systeem met cijfers in de hand kunnen aantonen dat "het toch 95,2% van de tijd op is".
Aan de belevingskant is wel aandacht besteed. In de eerste 9 maanden van het Proefproject is door de gebruikers een z.g. Logboek bijgehouden, waarin zij hun aan- en afmeldtijden noteerden en met name ook opmerkingen omtrent het functioneren van het systeem. In de eerste 6 maanden werd 67% van de door de gebruikers aan een terminal doorgebrachte tijd in het Logboek verantwoord, in de daarop volgende 3 maanden 52%. Daarna is het gebruik van het Logboek in het ongerede geraakt, en dat was acceptabel omdat inmiddels een goede indruk was verworven van het gedrag van het systeem, welk gedrag bovendien stabiel was.
Voor het technisch functioneren is het uiteraard van belang twee perioden te onderscheiden, n.l. de periode vóór 28 februari 1978 en de periode daarna. Immers, daarvóór draaiden we op het PLATO-systeem van Arden Hills met gebruikmaking van o.m. een satellietverbinding, erna maakten we gebruik van het PLATO-systeem van Brussel. In vele opzichten een hemelsbreed verschil. Het werken op Arden Hills is technisch gezien geen overtuigend succes geweest. De "gesimuleerde-vaste-lijn" verbinding, welke de twee terminals op de Herengracht via twee kiesverbindingen door de telefooncentrale van de Universiteit van Amsterdam heen met de computer in Rijswijk moest verbinden tot half november 1977, was een regelrechte ramp, en de cijfers uit het Logboek laten zien dat het gebruik van die terminals naar 21 november toe stelselmatig naar 0 afliep. Toen op 21 november ook daar een vaste lijnverbinding in gebruik was gesteld waren deze problemen opgelost. Toch was ook met vaste lijn naar Rijswijk, het werken op Arden Hills

technisch gezien geen onverdeeld genoegen. Enerzijds was het centrale systeem in deze periode niet zéér betrouwbaar, hetgeen af en toe resulteerde in de laconieke mededeling "PLATO OFF", anderzijds was de communicatietrein naar Arden Hills en weer terug kennelijk toch wel zo gecompliceerd dat daar te frequent wat mee fout ging. Dat uitte zich veelvuldig in het urenlang verbroken zijn van de communicatie, een eigenlijk nog vervelender verschijnsel dan het uitvallen van de centrale machine omdat zich hierbij geen enkele indicatie voordoet wat er aan de hand is. Bovendien hadden de terminals in de beginperiode (tot januari 1978) nogal wat last van lijnstoringen, welke soms zeer lastig kunnen zijn.
Gedurende de maand januari namen de klachten sterk af, maar daarna toch weer enigszins toe. Met name leken zich perioden van 4 storingsvrije dagen af te wisselen met dagen van veel tot zeer veel storing.
Hoewel de overgang naar Brussel veel problemen creëerde, loste het de bovenstaande problematiek geheel op. Na de overgang hebben we eigenlijk nooit meer in belangrijke mate ondervonden dat het systeem niet betrouwbaar zou zijn. Uiteraard kwam en komt het af en toe voor dat het systeem een "unscheduled down" vertoont, ook komt het voor dat men vergeet onze lijnverbinding weer aan te schakelen nadat we, b.v. voor de zondagse onderhoudswerkzaamheden, zijn afgeschakeld, en soms ploegt er een bulldozer door een telefoonlijn: de overall-conclusie van de gehele periode dat van het Brusselse PLATO-systeem gebruik werd gemaakt, is dat de betrouwbaarheid tenminste voldoende is om er met studenten, die geen bijzondere reden hebben om geduld te hebben met een eventueel falen van een apparaat, goed CAI te draaien op routinebasis. Daar moet uiteraard onmiddellijk bij in aanmerking genomen worden dat het aantal terminals dat op dat systeem was aangesloten, gedurende deze periode groeide van ± 15 tot ± 50, en dat er dus sprake is van een zeer licht belast PLATO-systeem (dat in z'n meest uitgebreide architectuur maximaal 500 à 600 terminals tegelijkertijd kan bedienen).
Een specifiek probleem van voorbijgaande aard was gelegen in het feit dat het Brusselse systeem werd gestart met 500 k woorden Extended Core Storage (ECS), hetgeen ternauwernood voldoende is voor het PLATO-systeem zelf. Toen het aantal tegelijkertijd actieve terminals de 25 begon te overschrijden resulteerde dat in een regelmatig tekort aan ECS, wat voor een student b.v. betekent dat hij zijn les niet kan uitvoeren en naar zijn "instructor" wordt verwezen, die uiteraard ook niet weet wat hij ermee aan moet. Dit probleem is tijdelijk "opgelost" door meer ECS toe te wijzen aan studenten boven auteurs, iets wat door de laatste niet werd toegejuicht, en door relatief meer ECS toe te wijzen aan de Amsterdamse terminals, iets dat door de weinige gebruikers elders niet werd toegejuicht.
Vrij snel echter werd het probleem werkelijk opgelost, n.l. door toevoe-

ging van nog eens 500 k woorden ECS. Sinds dat moment (24-1-1979) zijn er geen ECS-problemen meer gemeld, en de huidige hoeveelheid (1M ECS) wordt geacht voldoende te zijn tot ± 200 terminals.

Een ander aspect van de betrouwbaarheid is de ervaring met de randapparatuur en de snelheid waarmee problemen daarmee werden opgelost. De PLATO-terminals zelf hebben erg weinig problemen gegeven. Naar schatting is er ongeveer 15 keer in totaal sprake geweest van een terminalprobleem dat gerepareerd moest worden. De reparatieservice van de firma Control Data was prompt en goed; in alle gevallen werd de reparatie binnen een dag na melding uitgevoerd, meestal zelfs dezelfde dag.

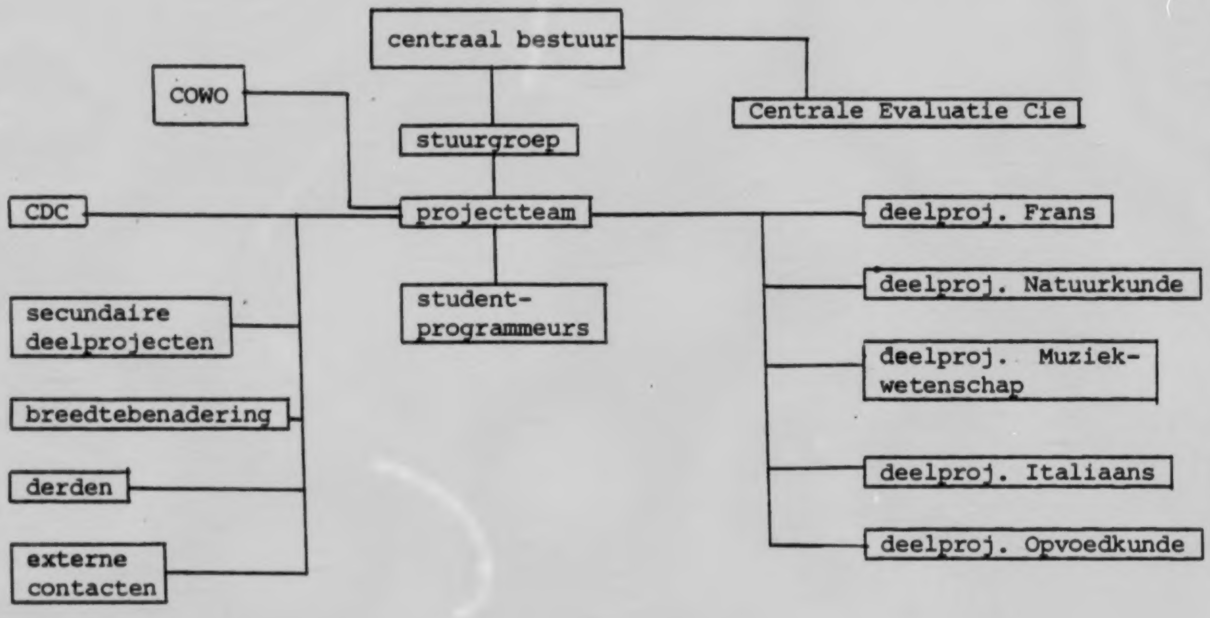
Behalve over 4 (later 5) terminals hadden we ook de beschikking over een hard-copy-unit (Tektronics), een z.g. audio-apparaat (ETS; random-access, magnetische schijf), een in één van de terminals ingebouwde microfiche-projector en een z.g. Gooch music-box. Alleen de eerste en de laatste zijn veel gebruikt. De microfiche-projector is nooit gebruikt, enerzijds omdat het bij bestaande lessen een ingewikkelde zaak is om aan erbij behorende microfiches te komen, anderzijds omdat de technologie die moet worden ingeschakeld om tot eigen microfiches voor eigen lessen te komen, nogal afschrikwekkend is, en men met het gebruik van de microfiches ook elders maar zeer matige ervaringen heeft opgedaan (Francis, 1976). Ook het audio-apparaat is weinig tot niet gebruikt, aanvankelijk omdat we maar over één schijf beschikten en pas medio 1978 over meerdere; daarnaast omdat de bediening ervan m.n. voor studenten vrij lastig zou zijn. Zowel micro-fiche projector als audio-apparaat werken op perslucht, zodat een sessie daarmee dient te beginnen met het schroeven aan persluchtkranen en het in het oog houden van manometers, niet iets waarmee we onze 1e jaars Frans als regel zouden willen belasten. Tenslotte had het onderzoeken van de mogelijkheden van het audio-apparaat geen hoge prioriteit.
De hard-copy-unit heeft, behoudens een probleemperiode die uiteindelijk door een niet-afgeschermde kabel bleek te zijn veroorzaakt, goed gefunctioneerd. Problemen met dit apparaat blijven de hoge kopieënprijs (ƒ 0,30 per afdruk), de lange opwarmtijd (15 min.), de ozon-stank die het verspreidt en de vergankelijkheid van de afdrukken (op thermisch papier, dat onder invloed van warmte en licht verbruint).
De Gooch-music box, welke in april 1978 aan de stal werd toegevoegd, heeft altijd perfect gefunctioneerd. De problemen die hiermee ervaren zijn, (n.l. de golfvorm,een blokgolf die door sommige muziekstudenten ervaren werd als "het geluid van brandend magnesium", en het niet (micro-)programmeer-

baar zijn van de golfvorm) zijn inherent aan het ontwerp en slaan niet op het technisch functioneren.

Tot slot van het technisch functioneren dient vermeld dat sinds 1 maart 1979 een vijfde terminal operationeel is in de kelder van het COWO. De hiervoor eind 1978 bestelde vaste lijnverbinding is op moment van schrijven (12 juni 1979) nog niet tot stand gekomen. De kieslijnoplossing, waarvoor gelukkig een directe buitenlijn beschikbaar was, functioneert echter bevredigend, hoewel duidelijk gevoeliger voor lijnstoringen dan een vaste lijnverbinding.

2.2.4. ORGANISATIE

De organisatie van het PLATO Proefproject is in de loop van het project gegroeid tot een gemengd centraal-decentraal model. De centrale coördinerende kern werd gevormd door het z.g. projectteam, gevormd door een aantal COWO-medewerkers. De activiteiten van de deelprojecten werden door, in overleg met het projectteam, opgezet en uitgevoerd. Voorbeeld: door het projectteam werd de beschikbare terminaltijd verdeeld over de diverse deelprojecten, welke die vervolgens zelf kon toebedelen van studenten en/of lesontwikkelaars.
Het organisatiemodel kan als volgt worden weergegeven.



2.2.4.1. HET PROJECTTEAM

Het projectteam bestond aanvankelijk uit een drietal COWO-medewerkers die voor een gedeelte van hun werktijd met het project waren belast, n.l. drs. Bert Camstra (4/10), drs. Willem van der Avoird (4/10) en drs. Joost Breuker (2/10). Voor zover er van taakverdeling sprake was, was voorzien dat Breuker de voorlichting zou coördineren, Van der Avoird de opleidingsaspecten en Camstra de primaire deelprojecten en het project als geheel.
Na enige maanden bleken de opleidingsaspecten niet veel om het lijf te hebben (het systeem blijkt zichzelf in belangrijke mate te onderwijzen), maar de courseware-verwerf-aspecten des te meer, en daarop heeft Van der Avoird toen met name zijn aandacht gericht. Voorlichting werd voor een belangrijk deel ook door Camstra gedaan aangezien het bleek dat deze activiteiteiten moeilijk inpasbaar waren in de andere werkzaamheden van Breuker. De laatste heeft zich voor de rest van de projectperiode beperkt tot de wetenschappelijke begeleiding van het deelproject Italiaans.
Het totale activiteitenpakket, m.n. ten tijde van de "crisisperiode" (feb.-juli 1978), werd duidelijk teveel voor twee man. Dit werd opgelost doordat enerzijds drs. Tim van Dijk het projectteam kwam versterken (aanvankelijk 2/10 van de werktijd), anderzijds doordat het mogelijk werd gemaakt om twee natuurkundestudenten, die zich van meet af aan zeer voor deelname aan het project interesseerden, Peter Mattijsen en Markus van Dijk, op half-time basis aan het projectteam toe te voegen. Deze studenten kregen de rol van algemeen project-assistent, deels ten behoeve van het programmeren van eigen lessen, deels ten behoeve van diverse organisatorische en beheersklussen in het systeem.
Sinds feb. 1979 konden Camstra minder (n.l. 3/10) en Van Dijk meer (n.l. 4/10) van hun tijd aan het Proefproject besteden en sinds mei 1979 is Mattijsen full-time bij het project betrokken, m.n. ten behoeve van programmering.
Samenvattend kan worden gesteld dat aan de centrale coördinatie en aan programmeerassistentie ten behoeve van de primaire deelprojecten tot augustus 1978 gem. 9/10 man werd besteed en daarna gem. 23/10 man.

2.2.4.2. DE DEELPROJECTEN

De activiteiten binnen de deelprojecten werden in nauw overleg met het projectteam, door de deelprojectdeelnemers zelf opgezet en uitgevoerd. Elk der deelprojecten had ten minste een deelprojectcoördinator, terwijl bij de meeste nog een of meer docenten betrokken waren. In bijna alle gevallen echter konden de activiteiten in het kader van het PLATO Proefproject

maar moeilijk in het pakket reguliere werkzaamheden worden geïntegreerd, kon er door de deelnemers minder tijd geïnvesteerd worden dan wenselijk was en moest er veel vrije tijd worden besteed. Naar ruwe schatting is er aan de primaire deelprojecten Frans, Opvoedkunde, Natuurkunde en Muziekwetenschap in totaal ± 14/10 man c.q. vrouw besteed, en aan het deelproject Italiaans (een research-project) gem. ± 7/10. Zoals voor de hand ligt, lag de verantwoordelijkheid voor het uitvoeren van de experimenten in handen van de deelprojectcoördinatoren, die daarbij werden ondersteund door het projectteam. Deze coördinatoren zorgden ook voor de werving van de proefpersonen, voor de verdeling van terminal tijd over de proefpersonen en voor het afnemen van vragenlijsten.

2.2.4.3. HUISVESTING

Gezien het feit dat het gebruik van de PLATO-terminals vrij duur en in principe niet aan tijd gebonden is, is het altijd als uitermate belangrijk gezien dat de terminals ook buiten de kantooruren toegankelijk en beschikbaar zouden zijn. Vandaar dat al vóór aanvang van het project gezocht is naar huisvestingsplaatsen welke die mogelijkheid zouden bieden. Geconcludeerd kan worden dat het in redelijke mate gelukt is. De drie huisvestingsplaatsen zijn het Instituut voor Fonetische Wetenschappen, Herengracht 338, het Natuurkundig Practicum, Nieuwe Achtergracht 170 en het COWO, Oude Turfmarkt 149.

Het Instituut voor Fonetische Wetenschappen is voor het Proefproject een bijzonder plezierige gastheer geweest. Het instituut heeft sinds jaar en dag 'de' computer van de Letterenfaculteit in beheer en heeft derhalve een "avond-, nacht- en weekeind-werk traditie". Aan een beperkt aantal deelnemers van de deelprojecten en het projectteam werd een sleutel van het Instituut verstrekt, zodat deze in de buiten-kantoortijd uren van de terminals gebruik konden maken. Bovendien waren instituutsmedewerkers vele avonden aanwezig, waardoor soms ook andere PLATO-gebruikers aan de bak konden komen. Het was echter niet mogelijk om het Instituut echt elke avond 'open' te verklaren zodat geen deelnemende studenten in de avonduren 'ingeroosterd' konden worden. De terminals waren opgesteld in een ruime kamer met plezierige ambiance, waaraan alleen een, gelukkig spaarzaam gebruikte, onafgeschermde kaartponsmachine afbreuk deed. Gezien het feit dat het Instituut voor Fonetische Wetenschappen als zodanig part noch deel heeft aan het Proefproject, zijn we het instituut zeer erkentelijk voor de moeiteloze gastvrijheid, welke ook nog over de grenzen van het Proefproject heen wordt verstrekt.

Het Natuurkundig Practicum maakt deel uit van het Roeterseiland-complex, dat buiten de reguliere kantooruren in handen valt van een bewakingsdienst. In de eerste periode van het Proefproject (tot en met de zomer van 1978) kon het vertrekje waar de terminals waren opgesteld, buiten de kantooruren in beperkte mate gebruikt worden: enerzijds waren aan de primaire deelproject-coördinatoren en de leden van het projectteam sleutels verstrekt, anderzijds konden ook anderen vóór 4 uur de sleutel ergens halen (en de volgende ochtend terugbrengen). Deze laatste procedure werd in september 1978 iets gewijzigd, n.l. zodanig dat de sleutel bij de nachtportier kon worden gehaald en gebracht. Deze procedure kon ook door studenten die aan de primaire deelprojecten deelnamen, worden gebruikt zodat deze studenten ook in de avonduren konden worden "ingeroosterd". Het kamertje waarin de terminals zijn geïnstalleerd is overigens zeer klein, klam, vochtig en ongezellig, maar wel beschut.
De vijfde terminal die sinds maart 1979 in de kelder van het COWO staat geïnstalleerd, is bedoeld voor lesontwikkeling en projectmanagement en behoeft niet voor iedere mogelijke gebruiker toegankelijk te zijn. De terminal is toegankelijk voor de leden van het projectteam en overdag voor anderen.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de huisvestingssituatie, hoewel niet optimaal en soms tot wrijvingen aanleiding gevend, in voldoende mate toegang tot de terminals heeft geboden en aanvaardbare, hoewel weer niet optimale, werkcondities heeft gecreëerd. Het kan allemaal *veel* beter, maar we hebben ons ermee kunnen redden.

2.2.5. STUURGROEP

Gelijktijdig met het besluit middelen ter beschikking te stellen voor het Proefproject, stelde het College van Bestuur een Stuurgroep PLATO Proefproject in, welke werd belast met de coördinatie van het Proefproject op universitaire niveau. De Stuurgroep werd q.q. samengesteld uit drs. J.A. Loose, CvB-lid belast met onderwijsaangelegenheden, drs. H. van Eerde, stafadviseur automatiseringsaangelegenheden en drs. A.T.H. van den Hout, hoofd van de stafafdeling Onderwijs- en Onderzoeksbeleid, terwijl drs. B. Camstra als adviseur werd toegevoegd. In een later stadium (april 1978) werd ook mevr. mr. T. Splinter (Juridische Zaken) als adviseur toegevoegd. In maart 1979 trad Loose als CvB-lid af en werd hij als Stuurgroepvoorzitter vervangen door de rector magnificus prof.dr. J. Bruyn. Tezelfdertijd werd drs. T. van Dijk (COWO) als adviseur toegevoegd ter aanvulling van Camstra.

De Stuurgroep heeft gedurende het Proefproject ongeveer 25 keer vergaderd, d.w.z. eens in de 3 à 4 weken gemiddeld. In de beginperiode werden m.n. zaken met bestuurlijk karakter behandeld, zoals contacten met het bestuur van de Letterenfaculteit, terwijl er ook contacten waren met de Vakgroep Frans en de Subfaculteit Opvoedkunde m.b.t. de bemanning van de deelprojecten. Ook de contacten met buitenlandse PLATO-gasten (prof. Marty; prof. Hofstetter; de heer Brunel, vice-president van de Université de Québec) en met het Ministerie van O&W werden meestal door de Stuurgroep behandeld.
Een belangrijke rol kreeg de Stuurgroep te spelen bij het oplossen van de problematiek in de crisisperiode na de overgang op het Brusselse systeem. De onderhandelingen hierover met Control Data B.V. in april-mei, en in een later stadium, in september, werden m.n. door Loose met kracht gevoerd en met goed resultaat afgerond. De besprekingen in april-mei resulteerden in een verlenging van de contactperiode tot 1 jan. 1979 en de afspraak dat op basis van een op te stellen Projectplan voor het 2e deel van het Proefproject in het najaar zou worden bezien welke verdere compensatie moest worden verleend. Uit de besprekingen in september resulteerde een verlengingsovereenkomst. Hoofdpunten hierin waren dat CDC aan de Universiteit van Amsterdam een bijdrage zou leveren van zodanige aard dat de terminals (waaraan met ingang van maart 1979 een vijfde zou worden toegevoegd) tot 1 jan. 1980 ter beschikking zouden blijven, terwijl de UvA daar een (bescheiden) financiële bijdrage tegenover zou stellen en een pakket eigen courseware (waarvan de ontwikkeling grotendeels al ter hand was genomen). De besprekingen hierover werden in september 1978 afgerond, waarmee er voor de deelnemers weer voldoende perspectief was.

Vanaf januari 1979 is er door de Stuurgroep aandacht aan besteed "hoe het verder moest met PLATO". Op grond van de voorlopige resultaten had de mening postgevat dat het tenminste de moeite loonde te onderzoeken of het mogelijk zou zijn om op wat ruimer schaal faciliteiten voor CAI voor de UvA te creëren. Tevens was inmiddels duidelijk geworden dat financiële overwegingen noopten tot schaalvergroting. Dit sloot aan bij de in het land te onderkennen wens tot landelijke samenwerking. De Stuurgroep besloot daarop om een plan voor landelijke samenwerking op te stellen en dat op een PLATO Discussiedag op 8 juni 1979 bij een aantal geïnteresseerde onderwijsinstellingen ter bespreking te brengen.
De organisatie van deze dag vergde veel voorbereiding, waaronder het opstellen van de z.g. Samenwerkingsnota. Tot slot kan nog worden vermeld dat de Stuurgroep steeds een toeziende rol heeft vervuld m.b.t. de regelmatige rapportage omtrent het Proefproject, zoals ook bij dit Eindrapport.

2.2.6. FINANCIEEL

De overeenkomst tussen de UvA en Control Data had in eerste instantie betrekking op een periode van 12 maanden en een aantal van 4 terminals, plus het een en ander aan randapparatuur, zoals een hard-copy-unit, een audio-apparaat, een microficheprojector en een music box. Hiervoor werden de totale kosten, bij besluit nr. 770630/328, door de UvA gedragen. Deze bedroegen ƒ 250.000,-- incl. 18% BTW. Dit was een pakketprijs welke ± 20% onder de officiële CDC-listprijs lag.

Gedurende de crisis werd vastgesteld dat er tenminste enigszins van wanprestatie gesproken leek te kunnen worden en werden op grond daarvan besprekingen gevoerd. Uiteindelijk resultaat daarvan was de verlengingsovereenkomst welke inhield dat door CDC (daartoe door de moedermaatschappij in Amerika in staat gesteld) aan de UvA een 'grant' van ƒ 200.000,-- (incl. BTW) ter beschikking werd gesteld, waar tegenover de UvA tenminste 35 uren eigen, voor de Nederlandse curricula ontwikkelde, lessen moest leveren, terwijl de UvA een aandeel in de kosten zou nemen van ƒ 96.000,-- incl. BTW. Materieel resultaat was: verlenging van 4 terminals tot 1 jan. 1980 plus bijplaatsing van nog een vijfde terminal (voor lesontwikkeling) vanaf 1 maart 1979: in totaal een verlenging van 66 terminalmaanden.

Met betrekking tot een terminalcontactuur houdt dit alles in dat gedurende de oorspronkelijke periode gerekend, de kosten ongeveer ƒ 29,-- per uur zouden hebben bedragen. Over de gehele periode gerekend bedragen de kosten voor de UvA ongeveer ƒ 17,-- per uur, een bedrag dat gezien de geringe schaal van het Proefproject acceptabel genoemd kan worden. Genoemde kosten zijn exclusief personeel en communicatie. Voor een globaal kostenoverzicht van onderwijsinspanningen verwijzen we naar Van der Drift, 1979.

2.2.7. DE COURSEWARE-PROBLEMATIEK

2.2.7.1. HET PROBLEEM IN PERSPECTIEF

Dit hoofdstuk is ontleend aan het Voortgangsverslag nr. 3 (Camstra et al, 1978 b).

Als een van de voordelen van het PLATO-systeem boven alle andere systemen voor computergestuurd onderwijs is altijd gezien en gepresenteerd geweest, dat het het enige systeem is waarvoor een zeer grote hoeveelheid cursusmateriaal ("courseware") bestaat. En inderdaad, gedurende de 17 jaar ontwikkeling van het systeem is er enorm veel arbeid gestopt in het ontwikkelen van cursussen op allerlei niveaus en op allerlei vakgebied. Nagenoeg al die cursussen zijn op het originele PLATO-systeem van de University of Illinois (het z.g. "CERL-systeem") aanwezig, en die aanwezigheid is gedocumenteerd in de catalogus "PLATO Curricular Materials", de z.g. X-41 catalogus. In de catalogus is een grote hoeveelheid materiaal bijeengebracht, hoewel niemand precies weet hoeveel:

de meest gehoorde schattingen zijn 4000 uur, 6000 uur en 8000 uur.

Als het mogelijk zou zijn om gedeelten van dit materiaal te gebruiken in de onderwijssituatie aan de UvA, zou dat een belangrijke verlichting kunnen betekenen van een problematisch en tijdrovend aspect van de praktijk van het computergestuurd onderwijs, n.l. de noodzaak om zelf je lessen te ontwikkelen. Vandaar dat één van de doelstellingen van het PLATO Proefproject Amsterdam was, na te gaan in hoeverre het PLATO-systeem bruikbaar is voor de Universiteit van Amsterdam op basis van het bestaande cursusmateriaal. Vandaar ook dat het onderstaande artikel in het contract tussen Control Data B.V. en de Universiteit van Amsterdam werd opgenomen:

"Artikel 9. Gebruik van Courseware.

Control Data zal de Universiteit, zonder dat hieraan extra kosten verbonden zijn, in de gelegenheid stellen de volledige PLATO Curricular Materials (zoals gepubliceerd in CERL Report X-41 no. 5, February 1977) te gebruiken. ...."

Het werd gedurende de probleemperiode (april-juli 1978) duidelijk wat Control Data zich, door zich hierop vast te leggen, op de hals gehaald had. In de eerste plaats is duidelijk geworden dat CDC helemaal niet het recht had om het bovenstaande te beloven, aangezien zeer veel, zo niet alle materialen op het CERL-systeem, eigendom zijn van derden. Voor het deel dat als eigendom kan worden beschouwd van de University of Illinois (naar schatting ongeveer de helft) heeft CDC na langdurig onderhandelen in de zomer van 1977 rechten verworven m.b.t. het beschikbaar maken op andere PLATO-systemen dan het CERL-systeem. Echter, zelfs voor deze materialen moet *per les* schriftelijke toestemming verworven worden van de University of Illinois en van de auteur. Over de materialen die zijn ontwikkeld door gebruikers van het CERL-PLATO systeem die *niet* tot de University of Illinois behoren, heeft CDC in het geheel geen contracten en moet per geval de toestemming worden verworven.
Kortom, de gehanteerde clausule kon door Control Data niet worden waargemaakt, en dat resulteerde in het niet beschikbaar komen van opgevraagde lessen. Ter verdediging van Control Data moet worden gesteld dat geleidelijk aan duidelijk werd dat (tenminste in Europa) eigenlijk *niemand* wist hoe de vork nu eigenlijk precies aan de steel zat wat "rechten op lessen" betrof, en dat tevens duidelijk werd dat er geen kwade opzet zat achter hetgeen was gebeurd, n.l. dat ten onrechte de indruk was gewekt (en zelfs contractueel bevestigd) dat het beschikbaar zijn van in principe *alle* bestaande courseware van evaluatiedoeleinden geen enkel probleem zou zijn. Ook als dit geaccepteerd wordt, moet echter toch worden vastgesteld dat een van de redenen om het Proefproject de vorm en doelstellingen te geven

die het heeft gekregen (m.n. de breedtebenadering, en de op aanwezigheid van courseware gebaseerde primaire deelprojecten), gebaseerd is geweest op een onjuiste voorstelling van zaken door CDC. De hele daarop volgende procedure, waarin aan het licht kwam dat het wel degelijk een problematische zaak is om de beschikking te krijgen over gewenste courseware, heeft veel teleurstelling teweeggebracht omdat de verwachtingen van vele gebruikers door deze voorstelling van zaken hoog gespannen waren. Het laat zich niet goed vaststellen welke invloed die teleurstelling heeft gehad op de evaluatie van het PLATO-systeem, maar wel is duidelijk dat hiermee een (onnodig) negatief element in de evaluatie is ingebracht. Een reëler à priori voorstelling van de mate van beschikbaarheid van courseware had teleurstelling kunnen voorkomen en het Proefproject op een realistischer basis gepland doen worden.

2.2.7.2. AARD VAN DE PROBLEMEN

Nadat de globale courseware situatie enigszins verhelderd was, werd het ook mogelijk om zicht te verwerven op de problemen die er aan het beschikbaar krijgen van courseware vastzitten en de mogelijkheden die er desondanks zijn. We zullen de gang volgen die een "courseware request" door de wereld maakt.

1. Een docent aan de Universiteit van Amsterdam localiseert in de X-41 catalogus een lespakket dat beschreven staat als "Proofs of Theorems in Elementary Algebra" (6 hrs), met de contactman erbij en wil daartoe toegang hebben om te kunnen beoordelen of hij die les in zijn onderwijs zou willen onderbrengen.
2. Hij gaat eerst na of het niet al op het Brusselse systeem aanwezig is, hetzij als gepubliceerde les in de Officiële Catalogus, hetzij op de een of andere onofficiële manier. N.B.: Dit is geen triviale taak omdat de X-41 catalogus een ander beschrijvingssysteem hanteert dan de Officiële Catalogus op het PLATO-systeem.
3. Even ervan uitgaand dat dat niet het geval is, verzoekt de docent aan het Projectteam om dat pakket beschikbaar te doen komen.
4. Het Projectteam verstuurt een personal note naar de contactman op het CERL-systeem waarin wordt uiteengezet waartoe het toegankelijk zijn wordt gevraagd en waarin om toestemming wordt gevraagd om de betreffende lessen te doen overzetten naar het Brusselse systeem.
5. Menigmaal blijkt deze note te worden geretourneerd met mededelingen als
   a. dat de personal note file van de contactman vol zit, of
   b. dat de contactman geen notes wenst te ontvangen (omdat hij b.v. met

vakantie is), of

c. dat de sign-on/course combinatie niet bestaat (d.w.z. de contactman heeft een andere sign-on gekregen of is überhaupt vertrokken).

6. Menigmaal ook wordt de note niet geretourneerd maar komt er domweg geen antwoord.
7. In beide gevallen moeten er additionele stappen ondernomen worden om de "courseware request" bij iemand te doen belanden die er "wat over te zeggen heeft". (N.B. Ook dit is in het geheel geen triviale taak.)
8. Als het gelukt is om de juiste man te bereiken, kan er een van de volgende dingen blijken:
   a. de lessen zijn niet in zodanige conditie dat ze "gereleased" kunnen worden (er zitten fouten in; er ontbreken stukken aan; zijn onder revisie, etc.);
   b. de auteur geeft geen toestemming omdat hij de lessen niet goed genoeg vindt ("zich schaamt");
   c. de auteur geeft geen toestemming omdat hij met Control Data of met zijn werkgever in de clinch ligt over publicatierechten;
   d. de auteur geeft toestemming.
9. Op grond van de toestemming verzoekt het Projectteam aan Control Data B.V. de betreffende lessen beschikbaar te maken.
10. Control Data B.V. stuurt dat verzoek door aan de afdeling binnen CDC in Amerika die hiermee belast is.
11. Die moeten nu
    a. de toestemming van de auteur alsnog op papier verwerven
    b. toestemming van de werkgever van de auteur verwerven (op papier)
    c. een precieze opgave verwerven van alle file-namen (lesson-names routers, -used-lessons, datesets, etc.) welke het verzoek betreft.
12. Vervolgens moeten die files per link-verbinding getransfereerd worden van het CERL-systeem naar het Arden Hills-systeem en van Arden Hills-systeem naar het Brusselse systeem.
13. Daar moet de compleetheid en het functioneren gecontroleerd worden.
14. En het Projectteam van de aanwezigheid verwittigd.
15. Welke auteur op de hoogte stelt.

Deze lange weg (niet alleen op papier maar ook feitelijk lang) is gebleken in de praktijk *minimaal twee maanden* te duren.
Verdere ervaringen met deze procedure vindt u in 2.2.7.4.
Het is duidelijk dat dat nogal wat heeft gevergd van het geduld van de docenten, zeker in een situatie als die voordien bestond, n.l. dat het aan

niemand goed duidelijk was "waarom dat allemaal zo lang moest duren". Opvallend is dat het probleem zelden of nooit was dat een auteur geen toestemming verleent, maar dat de vertraging in vrijwel alle gevallen door administratieve en technische problemen veroorzaakt werd.

Er is gedurende de loop van het Proefproject geen zicht gekomen op een spoedige verbetering in deze stand van zaken, en dat is ook niet zo eenvoudig.
De "oplossing" die CDC voor ogen heeft is wel eenvoudig, maar centralistisch, monopolistisch en onacceptabel. Die oplossing is (ruw en wellicht wat gechargeerd geformuleerd): alle courseware die de moeite waard is moet bij CDC gepubliceerd worden; wordt dan in één van de officiële catalogi op de door CDC beheerde PLATO-systemen opgenomen; is daarmee (tegen betaling, al dan niet verstopt in een abonnementsbedrag) toegankelijk voor de gebruikers (van CDC-systemen!); de auteur (of zijn werkgever) ontvangt een (minimale) royalty per uur gebruik door wie en op welk systeem dan ook; en eigenlijk bestáát andere courseware niet.
Deze opstelling miskent een groot aantal werkelijkheden. Ten eerste willen sommige auteurs niets met CDC te maken hebben; ten tweede is er voor auteurs geen enkele onderhandelingspositie; ten derde kan het z.g. publicatieproces heel lang duren en bevriest dat de situatie (auteurs durven nergens toestemming voor te geven "omdat ze in onderhandeling zijn"); ten vierde maakt het auteurs die nog niet gepubliceerd hebben, kopschuw voor onderlinge uitwisseling omdat ze (ten onrechte) bij CDC "het grote geld" ruiken; ten vijfde is het een krachtige rem op het aanpassen, verbeteren, uitbreiden en vertalen van bestaande lessen, enerzijds omdat de toegang tot de "source code" wordt afgesloten, anderzijds omdat daarmee problemen omtrent eigenaarschap en royalties manifester worden dan ze bij vrije uitwisseling zouden zijn; ten zesde creëert het een omvangrijke administratieve en burocratische rompslomp die maakt dat docenten die "wat met elkaars lessen willen" het gevoel hebben dat ze door een pot stroop naar elkaar toe moeten waden.
Met name de als vijfde genoemde consequentie, de rem op aanpassen, uitbreiden en vertalen, maakt het belangrijke en kenmerkende verschil ongedaan tussen het publiceren van een boek en het beschikbaar doen zijn van een CAI-les: dat je lessen in principe snel en gemakkelijk kunt wijzigen en een boek niet.

Het creëren van een publicatiemechanisme, gebaseerd enerzijds op het kritiekloos toepassen van gevestigde procedures m.b.t. een *volstrekt ander medium* (n.l. boek), anderzijds op een geldeconomie waar een (wetenschappelijke) waarderings-economie wellicht meer op zijn plaats zou zijn, wordt door het projectteam dan ook ten zeerste betreurd.

Inmiddels is op instigatie van Camstra en Van Dijk op de ADCIS-conferentie te San Diego (26 feb. - 2 maart 1979) een commissie ingesteld door de PLATO Users Group van ADCIS, onder voorzitterschap van prof. Fred T. Hofstetter, met als opdracht om de mogelijkheden tot minder moeizame uitwisseling te onderzoeken. Er lijken op korte termijn weinig mogelijkheden te bestaan om de situatie te verbeteren. Op langere termijn zou er misschien ergens in het PLATO-systeem een soort gemeenschappelijke markt (een "clearing-house") moeten worden gecreëerd waarin gebruikers onderling op handige wijze tot uitwisseling kunnen komen.
Opgemerkt moet worden dat het hele probleem van het beschikbaar maken van courseware een, waarschijnlijk onvoldoende voorzien, uitvloeisel is van de proliferatie van PLATO-systemen. "Vroeger", toen alleen het CERL-systeem nog maar bestond, bestond het probleem niet: in principe was alle courseware openbaar en kon door iedereen gebruikt worden. Het probleem ontstond pas toen het nodig werd tot "fysieke transfer" van lessen over te gaan, en dat is nog niet veel meer dan 2 à 3 jaar geleden.

2.2.7.3. GEVOLGEN VAN HET PROBLEEM

Zoals al in 2.1. aangestipt had het probleem dat bestaande lessen in veel kleinere hoeveelheden en met veel grotere vertraging ter beschikking kwamen dan was voorzien, vrij ingrijpende gevolgen.

De consequenties voor de dieptebenadering, waarin in de primaire deelprojecten een aantal evaluatievraagstellingen zou worden beantwoord, zijn geweest dat op één na alle primaire deelprojecten niet in het academisch jaar 77/78 met bestaand materiaal hebben kunnen experimenteren. En dat deelproject dat dat wel heeft gedaan (Opvoedkunde-statistiek) heeft dat moeten doen met volstrekt onvoldoende en inferieur materiaal omdat het bestelde materiaal pas in juni arriveerde. Ook het complete pakket Frans arriveerde pas eind juni en kon dus eerst in het studiejaar 78/79 op z'n bruikbaarheid worden geanalyseerd. Terwijl volgens plan de experimentatie met studenten die een pakket bestaande lessen doorlopen, gespreid was over het laatste semester van het academisch jaar 77/78 (april-juni 1978) en het eerste semester van het academisch jaar 78/79 (sept.-dec. 1978), moest dit in het Projectplan 2e deel over het gehele cursusjaar 78/79 worden uitgesmeerd. Een andere, belangrijke consequentie is geweest dat in de loop van het Proefproject de nadruk veel meer dan was voorzien, is komen te liggen op de ontwikkeling van eigen courseware. Dit zal bij de beschrijving van de primaire deelprojecten aan de orde komen.

De consequenties voor de breedtebenadering zijn nog ingrijpender geweest dan voor de dieptebenadering. Immers konden de negatieve gevolgen voor de primaire deelprojecten nog verholpen worden door verschuiving van de experimenteerperiode en het werken aan eigen lessen, voor de breedtebenadering bood dit geen soelaas. Het duidelijk worden van de courseware-problematiek heeft geleid tot kwalitatieve verandering in de doelstelling van de breedtebenadering. Was aanvankelijk de doelstelling na te gaan "hoeveel cursusmateriaal in het systeem aanwezig is dat voor de Universiteit van Amsterdam bruikbaar zou kunnen zijn", waarbij het de bedoeling was zo omvattend en volledig mogelijk te werk te gaan, in de nieuwe formulering moest die doelstelling beperkter worden opgevat.
De problematiek dwong het Projectteam zeer geserreerd te werk te gaan bij het opvragen van courseware. Daartoe is de procedure ontstaan waarbij het Projectteam, te samen met een potentieel beoordelaar, een vóórselectie maakte van op te vragen lessen, op basis van de zeer summiere informatie in X-41 en eventuele andere catalogi. Deze werden vervolgens aangevraagd, waarna het lange wachten een aanvang nam. Er zijn derhalve *veel* minder lessen voor evaluatiedoeleinden opgevraagd (en nog weer minder ontvangen) dan aanvankelijk de bedoeling was, en de breedtebenadering heeft dan ook een veel geringer accent gekregen dan voorzien. Dit correspondeert overigens wel met de bevindingen van de breedtebenadering, maar daarover elders (hoofdstuk 3.6.).

2.2.7.4. ERVARINGEN MET DE COURSEWARE-VERWERFPROCEDURE

Er is al op gewezen, dat de procedure om lessen uit Illinois op het Europese systeem te krijgen, tamelijk moeizeem verliep. Bij een geslaagde poging duurde het gemiddeld drie maanden: 2 weken voor het localiseren van de auteur en het verkrijgen van zijn toestemming, en daarna nog eens twee en een halve maand voor de administratieve afwikkeling en de eigenlijke transfer.
Echter ... niet alle pogingen zijn geslaagd.
In totaal werden 31 aanvragen verstuurd. Sommigen hadden betrekking op een enkele les, andere op een vrij omvangrijk pakket van lessen. In 9 gevallen zijn we er niet in geslaagd de auteur te vinden, of iemand anders die namens de auteur kon optreden, of kwam er ook na een reminder geen enkele reactie.
De gevonden auteurs (22 dus) bleken allen bereid hun lessen voor beperkte tijd ter evaluatie ter beschikking te stellen. Om technische redenen bleek dat voor 4 aanvragen niet mogelijk. In totaal zijn dus 18 aanvragen gehonoreerd. Een ervan bleek al op het Brusselse systeem aanwezig te zijn, 4 an-

dere werden lopende de procedure, aan de publieke bibliotheek toegevoegd. In de overblijvende 13 gevallen werden de aangevraagde lessen of lessenpakketten geheel of gedeeltelijk voor een half jaar alleen voor het proefproject ter beschikking gesteld.

Uitsplitsing naar enige vakgebieden geeft het volgende beeld:

Vakgebied	aantal aanvragen	'special release'	'public library'	geen transfer
Wiskunde	6	3	1	2
Statistiek	4	3	1	
Physica	3	2		1
Vreemde talen	7	3	1	3
Medische vakken	7	1*	2	4
Varia	4	1		3
Totaal	31	13	5	13

Het met * gemerkte lessenpakket is een zeer omvangrijk pakket, dat echter slechts voor een klein gedeelte bleek overeen te komen met de lessen die we gevraagd hadden.

Alles bij elkaar is het niet erg overtuigend. Vooral bij de laatste pogingen was het aantal aanvragen waar we geen reactie op kregen, vrij groot. Daarnaast heeft de transfer herhaaldelijk technische problemen met zich meegebracht, in die zin dat lessen op het Brusselse systeem een andere naam kregen dan in Illinois, zonder dat deze aanpassing consequent in de les werd doorgevoerd. Hierdoor kon de les de benodigde files niet vinden, en dit gaf dan nog meer oponthoud om dat te verhelpen.

2.3. EXTERNE ASPECTEN

2.3.1. RAPPORTAGE EN PUBLICATIES

In het besluit waarin middelen voor het Proefproject ter beschikking werden gesteld, werd tevens bepaald dat de Stuurgroep periodiek (n.l. driemaandelijks) over het verloop van het Proefproject diende te rapporteren. In de praktijk is het uiteraard het projectteam geweest welke die rapportage heeft verzorgd. In de loop van het Proefproject zijn er 5 voortgangsverslagen en een eindrapport (dit) uitgebracht, zodat geconstateerd mag worden dat de driemaandelijkse cyclus nog vrijwel gehaald is ook. Het Voortgangsverslag nr. 1, gedateerd 20 jan. 1978, bevatte 29 pag.; Voortgangsverslag nr. 2, gedateerd 20 april 1978, 31 pag.; Voortgangsverslag nr. 3, gedateerd 20 juli 1978, 21 pag. Voor het vierde Voortgangsverslag werd gekozen voor een Engelstalig verslag in het gehele 1e jaar van het Proefproject; dit resulteerde in "Learning with a computer: One year of PLATO in a European University", november 1978. Het 5e Voortgangsrapport (gedateerd april 1979)

kreeg 2 niet geheel identieke versies, n.l. die van een bijdrage aan de Onderwijs Research Dagen '79 te Nijmegen, ook als COWO-rapport verschenen (36 pag.), en als Engelstalige bijdrage aan CAL '79 te Exeter, Engeland, waarvoor hetzelfde geldt (33 pag.). Het eindrapport, gedateerd juli 1979, heeft u in uw handen.

De Nederlandstalige Voortgangsverslagen kregen een oplage van 300 ex., de Engelstalige van resp. 500 en 200. In alle gevallen was de produktieperiode ongeveer 2 maanden, waarvan 4 à 5 weken voor het drukken. Vanuit degenen die moesten rapporteren moet geconstateerd worden dat de rapportage-frequentie *te hoog* was. Niet alleen vergde het verzamelen van gegevens, het verwerken daarvan, het schrijven en het daarop volgende verificatie- en autorisatieproces, en het produktieproces, zeer veel tijd van het projectteam, ook was het een continue aanzienlijke geestelijke belasting om vrijwel voortdurend met enig stadium van de rapportage bezig te moeten zijn (gezien een produktietijd van minstens twee maanden, bij een frequentie van een per drie maanden ...). Vastgesteld moet worden dat de dwang tot rapporteren over het project, het werken aan het project soms verhinderde, en dat in ieder geval deze auteur niet licht meer met een driemaandelijkse rapportageplicht akkoord zal gaan.

Naast de 5 Voortgangsverslagen en het Eindrapport, welke telkens o.m. aan een groot aantal besturen (van (sub/inter)faculteiten, van vakgroepen, van de overige instellingen van W.O., etc.) werden toegezonden, werd nog een twintigtal publicaties aan (delen van) het Proefproject gewijd. Een complete lijst daarvan is opgenomen in Bijlage 1. Een belangrijke rol heeft de brochure "Leren met de computer" gespeeld. Deze brochure, aantrekkelijk (foto-)grafisch vormgegeven, en geproduceerd door het Bureau Voorlichting en Interne Communicatie van de UvA, werd in jan. 1978 in een oplage van 1.500 ex. opgeleverd. Hij bleek echter op veel lichter papier gedrukt te zijn dan was besteld, werd onmiddellijk herdrukt op het beoogde zwaardere papier, waarna enig overleg met de drukker de oorspronkelijke oplage van de papiermolen redde. De brochure was toen in 3.000 ex. beschikbaar waarvan er ruim 2.500 zijn gedistribueerd. Hij is van onschatbare waarde geweest in het leggen van een eerste kennisbasis m.b.t. computergestuurd onderwijs en het PLATO Proefproject in het bijzonder. Gedeelten van de brochure zijn later herdrukt in het juni 1978-nummer van Onderzoek van Onderwijs en in het oktober 1978-nummer van het SARA-Bulletin.
Vermeldenswaard is voorts een tweetal intern-richtinggevende publicaties, n.l. plannen, te weten de nota "Evaluatievraagstellingen" (dec. 1977) en het "Projectplan 2e deel" (sept. 1978), en ook de "Samenwerkingsnota"

van de Stuurgroep (mei 1979) kan daarbij genoemd worden.
Ook door andere deelnemers dan het projectteam is over het Proefproject gepubliceerd, m.n. vanuit de deelprojecten Opvoedkunde en Italiaans. Door de deelnemers Hox en Soeteman (Subfaculteit Opvoedkunde) werden twee rapporten gepubliceerd, waarvan er één een uitgebreid verslag van de pilotstudy mei 1978 was, en de ander een ORD'79-bijdrage over de beide Opvoedkunde-experimenten. Door Cerri (deelproject Italiaans) werd een serie papers geschreven en drie bijdragen aan internationale linguistische conferenties te Luzern (Zwitserland), Montreal (Canada) en Bologna (Italië), alle in 1978. Een proefschrift is in voorbereiding.
Ter afsluiting kan worden vermeld dat er ook 'van buiten af' aandacht is besteed aan het Proefproject: twee maal (op 11 feb. 1978 en 15 april 1978) besteedde het Amsterdamse Universiteitsblad Folia Civitatis een pagina aan het Proefproject, terwijl er ook in het informaticablad Computable (juni 1979) een artikel aan werd gewijd.

2.3.2. VOORDRACHTEN EN DEMONSTRATIES

2.3.2.1. VOOR DE UvA

Gedurende het hele proefproject is er veelvuldig informatie overgedragen door middel van voordrachten, lezingen, gesprekken en demonstraties.
Wat de UvA betreft, begon dat wat naar binnengericht, met een voordracht van prof.dr. Fernand Marty (University of Illinois) voor de deelnemers, en een serie colleges van prof. Daniel Bailey (University of Colorado at Boulder, en destijds gasthoogleraar bij het Technisch Centrum F.S.W.) over CAI en PLATO in het bijzonder, in november/december 1977. Camstra gaf een voordracht voor de COWO-Adviesraad (15 dec. 1977) en drs. B. Bollegraaf (subfaculteit Geologie) verzorgde een colloquiumbijeenkomst voor zijn subfaculteit over PLATO (feb. 1978). Daarnaast werden grote aantallen demonstraties verzorgd. Behalve voor niet te tellen aantallen individuen, waren daar o.m. bij: de Stuurgroep, de Centrale Evaluatie-commissie, groepen geïnteresseerden uit de (sub)faculteiten medicijnen, letteren, tandheelkunde, muziekwetenschap, hebreeuws, psychologie, de Centrale Audio Visuele Dienst.

2.3.2.2. NATIONAAL

Ook is er gedurende de loop van het project van veel kanten uit het land belangstelling geweest, en vraag naar voordrachten en demonstraties. De Vereniging voor Onderwijs en Computer heeft niet minder dan 6 keer een voordracht mogen bijwonen over PLATO en het PLATO Proefproject: twee keer vertelde Camstra over het Project (8 feb. 1978 en 2 nov. 1978), een keer

Cerri over zijn deelproject (11 jan. 1979) en drie keer vertelden buitenlandse gasten over hun PLATO-ervaringen (prof. Bailey op 8 feb. 1978, prof. Fred T. Hofstetter (University of Delaware) op 10 april 1978 en dr. Donald Bitzer (University of Illinois) op 21 maart 1979). Ook de Onderwijs Research Dagen waren een vruchtbaar forum voor de landelijke informatieverspreiding over het Proefproject: op de ORD'78 te Utrecht (22-23 maart 1978) hield Breuker een voordracht en werden twee goedbezochte demonstraties verzorgd, op de ORD'79 te Nijmegen (17-18 april 1979) gaf Hox een lezing over de ervaringen met PLATO in de subfaculteit Opvoedkunde en Van Dijk, namens het projectteam, over de voorlopige resultaten van het Proefproject als geheel. Tevens werd een werkgroep georganiseerd door de deelnemers aan de primaire deelprojecten, waarin ook korte demonstraties werden gegeven. Vermeldenswaard is verder de bijdrage die Hofstetter en Camstra leverden aan het Symposium Technologisering Muziekonderwijs (11-12 april 1978 te Noordwijkerhout), waaruit belangstelling van de kant van de Stedelijke Muziekpedagogische Akademie te Leeuwarden voortsproot, resulterend in een demonstratie door Landy (vakgroep Muziekwetenschap). Hiermee werd de basis gelegd voor een veel verdergaande samenwerking welke voorlopig resulteerde in een gezamenlijke projectaanvraag van M.P.A., vakgroep Muziekwetenschap en COWO in het kader van de samenwerking W.O./H.B.O. (hierover meer in hoofdstuk 3.5.5.). Losse voordrachten werden gehouden door Camstra en Dooijes op de Voorjaarsconferentie van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging te Utrecht, 30 maart 1978, door Dooijes op dezelfde te Eindhoven, 18 april 1979 en door Camstra voor de Sectie Educatie van het Nederlands Genootschap voor Informatica, Utrecht, 17 november 1978. Ook werd een groot aantal demonstraties verzorgd voor geïnteresseerden van buiten de UvA, waaronder ploegjes docenten uit Nijmegen, Tilburg, Wageningen, van de studiegroep Taalopleidingen en het Instituut voor Perceptieonderzoek.

2.3.2.3. INTERNATIONAAL

Tenslotte hield de belangstelling niet bij de grenzen op: enerzijds werden er ook met bezoekende buitenlanders gesprekken gevoerd en demonstraties gegeven, anderzijds werd op buitenlandse conferenties kond gedaan van de ontwikkelingen in het Proefproject. Bezoekers kwamen uit Amerika, België, Duitsland en Australië. Cerri verzorgde presentaties over zijn aandeel in het deelproject Italiaans op de 13e conferentie over het leren van taal van de Fédération Internationale des Professeurs des Langues Vivantes, te Luzern, Zwitserland, 27 maart - 1 april 1978; op het 5e Internationaal Congress on Applied Linguistics, Montreal, Canada, 20 - 26 aug. 1978; en op de International Conference on Interactive Techniques in Computer Aided Design van de ACM te Bologna, Italië, sept. 1978. Over de

(voorlopige) resultaten van het hele Proefproject werd door Camstra in samenwerking met drs. H. Schouwenburg, voorzitter van de Centrale Evaluatiecommissie, (zie 2.3.5.), gerapporteerd op het 3e Internationale congres van de EARDHE (European Association for Research and Development in Higher Education) te Klagenfurt, Oostenrijk, 2-6 jan. 1979, Door Camstra op de jaarlijkse conferentie van de ADCIS (Association for the Development of Computer-based Instructional Systems), 26 feb. - 2 maart 1979, te San Diego, Californië en door Van Dijk en Van der Avoird op CAL'79 te Exeter, Groot-Brittannië. Ook tijdens de studiereis welke door Camstra en Van Dijk werd gemaakt langs een aantal PLATO-centra in Amerika en Canada, voorafgaand aan de ADCIS-conferentie, werd op diverse plaatsen over de ontwikkelingen in het Proefproject verteld.

2.3.3. ONTWIKKELINGEN IN NEDERLAND EN BELGIë

Parallel aan en deels gestimuleerd door de ontwikkelingen binnen het Proefproject heeft zich in het Nederlandse taalgebied een aantal ontwikkelingen voorgedaan, welke vermeldenswaard zijn omdat ze een kader kunnen gaan vormen voor eventuele op het Proefproject te doen volgen activiteiten m.b.t. computergestuurd onderwijs.

2.3.3.1. SAMENWERKING IN V.O.C.-VERBAND

Sinds 1972 wordt er door dr. J. Moonen, statistiek-docent aan de subfaculteit Psychologie van de Rijksuniversiteit Leiden, gewerkt aan de ontwikkeling van een uitgebreid computergestuurd onderwijspakket m.b.t. statistiek voor psychologiestudenten. (Moonen, 1978). Dit pakket is in APL geprogrammeerd. Moonen moest voor het draaien van de programma's gebruik maken van het Centraal Rekeninstituut (CRI) van de R.U. Leiden, en dat is nooit een onverdeeld genoegen geweest. Problemen die zich voordeden hadden betrekking op de responstijd, de onbetrouwbaarheid, de geringe "gebruikersvriendelijkheid", enz. Dit zijn overigens altijd de verschijnselen die zich voordoen als gepoogd wordt serieus (d.w.z. als min of meer regulier onderwijs en op enige schaal) CAI te bedrijven in de context van een centraal rekencentrum dat a niet primair op interactief werken is ingericht, en b waar men maar één van de zoveel gebruikers is. Desondanks is Moonen met zijn programma's ver gekomen en wel zover dat andere statistiekopleidingen in zijn programma's geïnteresseerd raakten. De vakgroep PSM van de subfaculteit Psychologie van de Rijksuniversiteit Utrecht maakt sinds 1977 van de programma's van Moonen gebruik via een telefoonverbinding met het CRI te Leiden. Zowel Leiden als Utrecht hebben 8 eenvoudige teletype-

terminals ter beschikking.

Eind september 1978 nam het Projectteam, mede namens drs. J. Hox, statistiek-docent aan de subfaculteit Opvoedkunde van de UvA, contact op met Leiden en Utrecht om te bezien of er een basis voor samenwerking kon worden gevonden. In een eerste gesprek werd dit uitgediept. Het Projectteam had hierbij voor ogen om te onderzoeken in hoeverre een min of meer landelijke samenwerking zou kunnen worden gerealiseerd in de vorm van een gemeenschappelijk PLATO-systeem, als het Proefproject zou indiceren dat studeren in die richting de moeite waard was. Hierna volgde een korte serie gesprekken waarin bleek dat er voor de mogelijkheid van samenwerking een bredere belangstelling was, m.n. bij personen die allen actief waren in verband van de Vereniging voor Onderwijs en Computer. Parallel hieraan was Moonen plannen aan het ontwikkelen m.b.t. een kortlopend vergelijkend onderzoek waarin de implementatie van zijn pakket in een viertal verschillende systemen (waaronder PLATO) zou worden vergeleken. Hiertoe werden de Proefprojectassistenten Peter Mattijsen en Markus van Dijk m.i.v. 15 december 1979 enige tijd aan Moonen "verhuurd" om de vertaling naar TUTOR te plegen. Door verschillende oorzaken kon dit onderzoek (en ook de vertaling naar TUTOR) in deze periode niet doorgaan en is het uitgesteld. Op basis van de brede belangstelling voor samenwerking, maar ook van de heterogene kennis- en ervaringsbasis en uiteenlopende opvattingen m.b.t. CAI van sommige bij het overleg betrokkenen, werd besloten een functionele splitsing aan te brengen in enerzijds een groep "statistiek-overleg" die zich met de inhoudelijke kant zou blijven bezighouden, en een studiegroep "Samenwerking". Deze laatste groep werd op de V.O.C.-ledenvergadering van 11 jan. 1979 geïnstitutionaliseerd als de werkgroep CONTOUR ("Computer Ondersteuning Tertiair Onderwijs: Uitwerkingen en Richtlijnen") van de V.O.C. en kreeg als opdracht mee

> "medio 1979 verslag uit te brengen van een analyse van relevante faktoren en konkrete alternatieven, waaraan kriteria en procedures kunnen worden ontleend ten dienste van de besluitvorming rond het treffen van voorzieningen voor computer ondersteuning van het Tertiair Onderwijs."

Aan de werkgroep namen vanuit de UvA Camstra en Van Dijk deel. De 9 leden van de werkgroep slaagden er, in een krachtige en geoliede samenwerking, in om op tijd, d.w.z. ter bespreking op de V.O.C.-bijeenkomst van 21 juni 1979, een omvangrijk rapport (± 100 pag.) samen te stellen dat aan de opdracht voldoet. Hoewel tijdens het opstellen van het rapport de aandacht primair op het bijeenbrengen en vormgeven van kennis over CAI was gericht, is in de context doorgepraat over de mogelijkheden van samenwerking.

De wens daartoe komt op vele plaatsen in het CONTOUR-rapport tot uitdrukking. Zoals de opdracht al aangeeft, beoogt het stuk achtergrondinformatie te verschaffen ten behoeve van besluitvormingsprocessen rond het inrichten van voorzieningen voor CAI, en kan in die zin mogelijk ook in de UvA een rol gaan vervullen. Het rapport zal in de zomer van 1979 beschikbaar komen.

2.3.3.2. MUZIEKONDERWIJS

Op 11 en 12 april 1978 werd te Noordwijkerhout een studieconferentie gehouden over de technologisering van de basisvakken in het muziekonderwijs. Aan deze conferentie, belegd door de Rijksinspecteur voor het onderwijs in de muziek en het theater, de heer D. Zweers, namen vertegenwoordigers van alle Nederlandse conservatoria en muziekpedagogische academies deel. Eén dag was grotendeels gewijd aan de mogelijkheden die het PLATO-systeem in het kader van het thema zou bieden. Hiertoe was prof. Fred T. Hofstetter, directeur van het PLATO Proefproject van de University of Delaware, en daaraan ook als muziekprofessor verbonden, uitgenodigd een voordracht en demonstratie te houden, en vertelde Camstra iets over het Proefproject (waarin op dat moment overigens nog geen deelproject Muziekwetenschap was opgenomen). Hoewel ter plekke wel de nodige interesse werd getoond, materialiseerde dat pas aan het eind van de zomer van 1978 in concrete belangstelling van de kant van de Stedelijke Muziekpedagogische Academie te Leeuwarden. Hiertoe werd in september door Landy een nadere demonstratie gegeven. In de hierop volgende maanden groeide de toenemende belangstelling uit tot een concreet voorstel voor een samenwerkingsproject met betrekking tot onderzoek naar en de ontwikkeling van computerondersteund muziekonderwijs. Hierin zouden de MPA Leeuwarden, de vakgroep Muziekwetenschap en het COWO van de UvA deelnemen. De dimensies van het voorstel kunnen ruwweg worden omschreven met "4.2 formatieplaatsen en 9 PLATO-terminals voor 4 jaar", en voor de financiering wordt een beroep gedaan op de z.g. Experimentenpot ter stimulering van de samenwerking tussen instellingen van wetenschappelijk onderwijs en van hoger beroepsonderwijs. Het onderzoek is gedetailleerd beschreven in een omvangrijk Projectvoorstel (de With, Landy & Camstra, 1978), en de aanvrage is in juli 1979 gezamenlijk door het College van Bestuur van de UvA en het gemeentebestuur van Leeuwarden bij het Ministerie van O&W ingediend. Indien hierover positief wordt beschikt, zou het misschien nog rond 1 jan. 1980 van start kunnen gaan.

2.3.4. STUDIEREIS AMERIKA

Van 10 februari tot 6 maart 1979 maakten Camstra en Van Dijk een studiereis langs de belangrijkste PLATO-centra in Amerika en Canada. Aangezien hierover een apart reisverslag verschijnt van de hand van Van Dijk, zal hier met een korte samenvatting worden volstaan.

Het eerste reisdoel was Newark, Delaware, waar de University of Delaware een eigen PLATO-systeem in beheer heeft, onder de directie van prof.dr. Fred T. Hofstetter. Bij dit systeem waren in feb. 1979 ongeveer 75 terminals aangesloten. Hofstetter is in de gelukkige omstandigheid over een zeer uitgebreide staf te beschikken, bestaande uit niet minder dan ongeveer 35 full-time equivalenten aan lesontwikkelaars en programmeurs, die aan docenten worden uitgeleend die wat op het gebied van lesontwikkeling willen doen. De nadruk ligt dus sterk op het zelf ontwikkelen van courseware. De organisatorische zaken die hiermee samenhangen werden bekeken en de in ontwikkeling zijnde eigen courseware werd bestudeerd. Het volgende reisdoel was Québec, Canada, waar de Université de Québec ook een eigen PLATO-systeem bezit, waaraan ongeveer 60 terminals verbonden zijn, waarvan er 35 door de Universiteit zelf worden gebruikt.
Een kenmerkende bijzonderheid van deze universiteit is dat hij bestaat uit vier zeer ver uitéén liggende campussen en een Télé-Université, hetgeen communicatie tot een levensbehoefte maakt. In Canada wordt derhalve aan de communicatiefaciliteiten van PLATO nog meer belang gehecht dan aan computergestuurd onderwijs. Een belangrijk probleem hier is de sterk Franstalige oriëntatie welke *eist* dat het PLATO-systeem van top tot teen in het Frans vertaald wordt en van Amerikanismen ontdaan. Hieraan wordt nu al weer enige jaren gewerkt, en het eind is nog niet in zicht. Aan lesontwikkeling wordt wel enigszins gewerkt, maar daar wordt vooralsnog niet zeer de nadruk gelegd.
Hierna was Minneapolis aan de beurt, waar behalve de CDC-PLATO-systemen ook het hoofdkwartier van de multinational CDC is gevestigd. Hier werd middels een groot aantal gesprekken en demonstraties inzicht verworven in de technische en commerciële perspectieven. Tevens werd van de gelegenheid gebruik gemaakt om de in de loop van het Proefproject ontmoette problemen te bespreken en het ongenoegen te uiten omtrent het publicatiemechanisme (zie hoofdstuk 2.2.7.).
Na het weekeind werd de gebruikelijke bedevaart gemaakt naar Urbana-Champaign, Ill., waar al weer 20 jaar geleden de wieg van het PLATO-systeem werd getimmerd door dr. Donald Bitzer. Ook hier werd met een groot aantal mensen van gedachten gewisseld over heden en toekomst van PLATO, terwijl de mogelijkheden tot courseware-uitwisseling werden besproken met een aantal docenten. Ook werden zoveel mogelijk op het systeem aanwezige lessen bekeken.

Op drie fronten wordt in Urbana gewerkt aan het implementeren van PLATO in kleinere computersystemen: in de medische faculteit is prof. Tom Chen bezig een "PLATO"-systeem in te richten op een minicomputer (Data General Nova), voor max. 30 à 40 terminals; in het CERL (geboortegrond van PLATO) wordt gewerkt aan een stand-alone PLATO-terminal met (single) floppy disc systeem; en bij de firma Regency/Carroll, die daarvoor Paul Tenczar heeft ingehuurd, wordt gewerkt aan een micro-PLATO, die "alles" moet kunnen wat PLATO kan, behoudens datgene wat communicatie vergt.
Dit systeem bestaat uit een microprocessor (64K) , een dubbel floppy disk systeem, een condensor en interpreter voor een TUTOR-achtige taal (USE) en uitgebreide edit- en assistentieroutines. Hij wordt geacht begin 1980 op de markt te komen voor een prijs van ongeveer $ 10.000. Al deze perspectieven werden nauwlettend bestudeerd.
Na 3 dagen Urbana-Champaign volgden twee kortere bezoeken, aan prof. Dan Bailey en zijn PLATO-project in de University of Colorado at Boulder (Bailey was na zijn gasthoogleraarschap inmiddels weer op zijn thuishaven teruggekeerd). Hier werd het reilen en zeilen van een relatief klein PLATO-project op het CDC-PLATO-systeem bestudeerd, en werd de courseware ontwikkeling bekeken. Vervolgens werd een kort bezoek gebracht aan dr. Jim Schuyler in San Francisco, een goed contact van oudsher, die zeer goed op de hoogte is van de ontwikkelingen m.b.t. CAI-toepassingen van de microcomputer. De door hem gerealiseerde toepassingen op Terak LSI-11 en Apple II werden bekeken en besproken.

De laatste week van de reis werd besteed aan het zeer intensief volgen van en deelnemen aan de jaarlijkse conferentie van de Association for the Development of Computer-based Instructional Systems (ADCIS), van 26 feb. tot en met 2 maart 1979 te San Diego. Hier werd door Camstra ook een paper gelezen over "One year of PLATO in a European university". Ook trad hij toe tot het Executive Committee van de PLATO Users Group (PUG), als vertegenwoordiger van de Europese PLATO-gebruikers/ADCISleden.

De details van de op de reis opgedane informatie worden door Van Dijk bijeengebracht in een reisverslag dat apart wordt uitgebracht door het COWO.

2.3.5. CENTRALE EVALUATIECOMMISSIE

Uit het oogpunt van volledigheid, en met prudentie, moet gewag gemaakt worden van de Centrale Evaluatiecommissie. Tegelijkertijd met het besluit middelen ter beschikking te stellen voor het Proefproject, besloot het College van Bestuur "de evaluatie van het Proefproject op universitair niveau op

te dragen aan een evaluatiecommissie; het College van Dekanen uit te nodigen twee leden van die evaluatiecommissie aan te wijzen, de Raadscommissie O en W uit te nodigen twee leden van die evaluatiecommissie aan te wijzen en de vertegenwoordiger van de Stafafdeling Onderwijs- en Onderzoeksbeleid, welke lid is van de onder D. genoemde stuurgroep, te verzoeken van zowel stuurgroep als van evaluatiecommissie het secretariaat te voeren".
Zo gezegd, zo gedaan. De Commissie Onderwijs en Wetenschappen van de Universiteitsraad vaardigde als leden van de commissie af drs. H.C. Schouwenburg en L. Slot, het College van Dekanen vaardigde af prof.dr. A.H. Touber en dr. H. Schenk. Drs. A.T.H. van den Hout werd ambtelijk secretaris van de Centrale Evaluatiecommissie. De commissie kwam voor het eerst bijeen op 13 december 1977, koos zich Schouwenburg als voorzitter en vergaderde op 6 juni 1979 voor de 10e keer.
De Commissie O en W en de Financieel-Economische Commissie van de UR hadden als voorwaarde aan hun goedkeuring van het CvB-besluit verbonden dat er vóór 1 december 1977 exacte onderwijskundige evaluatiecriteria op tafel dienden te liggen. Aangezien het er destijds niet naar uitzag dat de Evaluatiecommissie tijdig bijeen zou zijn om die zelf te kunnen opstellen, nam de Stuurgroep de vrijheid Camstra te verzoeken die Evaluatiecriteria uit te werken. Het hieruit resulterende rapport "Uitgewerkte evaluatievraagstellingen PLATO Proefproject" werd in december 1977 aan de Evaluatiecommissie ter beschikking gesteld.
Conform de opzet zal de Centrale Evaluatiecommissie zelfstandig en onafhankelijk verslag uitbrengen. Naar verwachting zal dit verslag medio september 1979 beschikbaar zijn.

3. DEELPROJECTEN

3.1. FRANS

3.1.1. CHRONOLOGISCH OVERZICHT

De vakgroep Frans was door het Projectteam uitgenodigd aan het Proefproject deel te nemen, nadat tijdens de oriëntatiereis in mei 1977 bekend was geworden dat er m.b.t. het verwerven van de Franse taal een zeer omvangrijk pakket lessen bestond, ontwikkeld door prof. Fernand Marty van de University of Illinois at Urbana-Champaign. Prof. Marty was zeer bereidwillig en gaf gaarne toestemming voor gebruik van deze lessen. Op uitnodiging van de Stuurgroep bezocht hij op 13 en 14 oktober 1977 Amsterdam om de deelnemers (m.n. mw drs. A. van Vossen en mw drs. Chr. Schagen) persoonlijk met zijn pakket bekend te maken. Aanvankelijk was de aandacht derhalve geheel gericht op het inventariseren, in kaart brengen en op hun bruikbaarheid onderzoeken van de Marty-lessen. Na enige tijd echter werd duidelijk dat slechts een zeer gering gedeelte van die lessen op het Arden Hills systeem aanwezig was (alleen een steekproef eruit, in de vorm van een demonstratiepakket), en na de overgang op Brussel was nog minder beschikbaar. Pogingen om het gehele pakket beschikbaar te krijgen verliepen zeer moeizaam, enerzijds door de al in 2.2.7. geschilderde problematiek, waar nog bij kwam dat Marty op dat moment met bepaalde mensen bij CDC in de clinch lag over het al dan niet publiceren van zijn materiaal (een pregnant voorbeeld van de mogelijke negatieve consequenties van het "publicatiemechanisme"). Al met al duurde het tot juni 1978 voordat grote pakketten Marty-lessen beschikbaar kwamen, overigens nog zonder de bijbehorende audio-discs en in een oude versie. In de tussentijd kon uiteraard niet stil gezeten worden, en werd besloten om zelf een begin te maken met lesontwikkeling, gericht op een paar bottle-necks in de propedeuse van de studierichting Frans. Hiertoe werden uitgekozen, de studieonderdelen "Onregelmatige Werkwoorden" en "Vocabulaire" (Français Fondamental). Hiervoor werd in de loop van het voorjaar van 1978 een tweetal programma's ontwikkeld, welke in mei-juni met een paar studenten werden uitgeprobeerd en in de zomer werden afgerond. Hiermee is gedurende het cursusjaar 78/79 geëxperimenteerd met ongeveer 40 studenten. Tevens werden, na het beschikbaar komen van de Marty-lessen, deze gedetailleerd bestudeerd.

3.1.2. BESTAANDE LESSEN

Het pakket Marty-lessen bestaat uit een zeer uitgebreide serie *oefeningen* die door zijn studenten op vrijwillige basis worden doorlopen als alternatief voor het oefenen met een door hem geschreven tekst "Elements for

self-expression". Het zijn derhalve uitsluitend oefeningen, die passen in een leerplan waarin ook van andere onderwijsvormen gebruik wordt gemaakt. Twee pakketten zijn diepgaand bestudeerd, n.l. de "Série linguistique appliquée" en de "wftable".

3.1.2.1. "SÉRIE LINGUISTIQUE APPLIQUÉE

Deze serie bestaat uit 10 lessen. De eerste twee vergen audio-discs en zijn niet onderzocht. Over de andere wordt door de docenten het volgende opgemerkt:

- 3 t/m 5: Liaison et enchaînement. Liaisons obligatoire et facultative.
Zeer goede en vrij moeilijke oefeningen.
Zijn waarschijnlijk zonder veranderingen te gebruiken voor eerstejaars studenten.
- 6: Modifications morphologiques causées par la liaison (10 items)
De gegeven woorden moeten in fonetisch schrift overgezet worden.
Ex.: un gros arbre - deux belles années - un grand ami - etc.
Goede oefening.

- 7: Morphologie de la langue parlée (54 transformations de l"infinitif au présent de l'indicatif) pag. 19-21 van Teaching French. Van de gegeven werkwoorden moeten de 3e persoon enkelvoud en meervoud van de indicatif présent gegeven worden.
Ex.: bouillir / ilbu / ilbuj /
fuir / ilfyi / ilfyi /
Goede oefening.

- 8: Morphologie de la langue parlée (70 items). De in fonetisch schrift gegeven woorden moeten, al naar gelang de opdracht, gezet worden in futur, impératif, conditionnel présent, subjonctif, masculin, féminin, singulier, pluriel.
Ex.: / kèléro / pluriel
/ kèléro /
commentaar: singulier et pluriel identiques
/ ilfó / subjonctif
/ ilfaj /
commentaar: racine spéciale pour le subjonctif
/ idjó / féminin
/ idjòt /
commentaar: signal féminin /t/ + ouverture de la voyelle.
/ paséósjèn / masculin
/ paséósje /
commentaar: signal mascilin: chute un /n/ + nasalisation de /è/ en /e/

- 9: Comment choisir entre e, é et è pour représenter les voyelles.
Niet zo erg nuttig.

- 10: La voyelle instable
Na een schema over het gebruik van de e muet, moet in de gegeven zinnetjes het aantal syllabes dat uitgesproken wordt, geteld worden.

Ex.: en ce lieu

3

il me le dit

3

Na elk item krijgt de student te zien welke e moet blijven en welke - eventueel - moet verdwijnen.
Zeer goede oefening."

3.1.2.2. "WFTABLE"

Het onderstaande is een ietwat aangepaste versie van de bijdrage van mw drs. Chr. Schagen aan het Voortgangsverslag nr. 3 (20 juli 1978). Nadat mw Van Vossen en mw Schagen aanvankelijk gezamenlijk aan het deelproject hebben gewerkt, is sinds het begin van het cursusjaar 78-79 het werk grotendeels op de schouders van mw Schagen terechtgekomen.

"Algmene opzet van "wftable"

Eind juni 1978 hebben wij de beschikking gekregen over een grote hoeveelheid franse lessen. Deze lessen horen bij de cursus "Elements of Self Expression in French" (book I and II) geschreven door prof. Fernand Marty.

Het pakket lessen (units) is in de computer opgenomen onder de naam "wftable" en bestaat uit 32 units (wf 1 t/m 32).
Elke unit bestaat uit oefendelen, in aantal variërend van ± 30 tot ± 60.
Aan het begin van elke unit wordt aangegeven welke syntactische en/of morphologische aspecten in de daaropvolgende oefeningen aan bod zullen komen. Elke unit begint met een oefening waarin nieuwe woorden en uitdrukkingen worden gepresenteerd.
Aan het eind van elke unit zijn herhalingsoefeningen ingebouwd, zodat de student zijn opgedane kennis nóg eens kan testen.
Regelmatig kan de student zien hoeveel % vragen hij gemist heeft en bij welke onderdelen dat is geweest. Bij een vrij groot aantal oefeningen hoort een audiodisc (waar wij helaas niet over beschikten), zodat de student de Franse zinnen ook kan horen. Veel van deze oefeningen kunnen zowel met als zonder deze audiodisc gedaan worden.

Hoe krijgt de student toegang tot deze lessen?

Op de algemene indexpagina, die de student meteen na het inloggen onder ogen krijgt, heeft hij de keuze uit drie opties:

1. Algemene informatie over de lessen, waarin hij o.a. kan leren hoe hij de Franse accenttekens moet maken en hoe de foutenanalyse functioneert (bijv. betekenis van de mark-ups[1], het gebruik van de hulptekens).
2. Directe toegang tot de units.
3. Index van de verschillende soorten oefeningen.

Kiest de student 2) dan wordt hij geconfronteerd met de lijst van units die in de wftable zijn opgenomen. Hij krijgt dan toegang tot een bepaalde unit via het nummer van die unit.
Het is natuurlijk heel goed mogelijk dat de student niet precies weet welke unit hij moet kiezen, maar wel weet dat hij een unit wil, waarin bijv. het gebruik van 'pronom personel' wordt geoefend.
Hij moet dan kiezen voor de 3e optie. Via deze optie komt hij op een nieuwe indexpagina, waarin hij de keuze heeft uit de volgende opties:

1. Syntaxis
2. Morphologie.
3. Dialogen

Aangezien het 'pronom personel' een syntactisch onderwerp is, moet hij nu voor 1) kiezen. Hij wordt dan geconfronteerd met een lijst van syntactische onderwerpen en kiest daaruit het door hem gewenste onderwerp. Daar het gebruik van het 'pronom personel' een zeer complex onderwerp is, krijgt de student dan weer een nieuwe lijst te zien, waarop de verschillende aspecten van dat onderwerp worden aangegeven.
De student maakt daaruit weer een keus en krijgt dan toegang tot die oefeningen waarin dat specifieke aspect van het onderwerp van zijn keuze behandeld wordt. Wanneer de student bezig is met een unit, kan hij *op elk gewenst moment* (zelfs midden in een oefening) terug naar de index.

Voordelen van deze opzet

De student is helemaal vrij zelf de volgorde te kiezen waarin hij de les wil doorlopen. De volgorde wordt hem niet door het programma opgedrongen. Wanneer de student vindt dat een bepaalde oefening voor hem geen nut heeft,

1) Mark-ups zijn tekens waarmee de computer aangeeft wat er in een zin fout is gegaan.

dan kan hij die dus rustig overslaan. De verworven kennis wordt regelmatig (indien door de student gewenst) in herhalingsoefeningen getest. Wanneer daarbij blijkt dat bepaalde onderwerpen nog niet goed worden beheerst, kan de student de bijbehorende oefeningen nog eens overdoen.

<u>Hoe werkt de student met een oefening?</u>

Voorbeeld: het gebruik van de 'conditionnel'.

De student krijgt de volgende opdracht: Imitate this model:

You see: Il achèterait une maison s'il avait de l'argent.

You answer: Il aurait acheté une maison s'il avait eu de l'argent.

Je les verrais s'ils entraient.
>

De student kan nu op twee manieren werken:

Hij kan achter het pijltje het antwoord intypen, waarna de computer aangeeft of het antwoord goed of fout was.

Bij een fout antwoord kan de student op verschillende manieren om hulp vragen:

1) vocabulary - knoppen: Shift - HELP: De student krijgt de belangrijkste woorden te zien.
2) morphology - knop: DATA: De student krijgt te zien welke morphologische regel hij nodig heeft om tot een goed antwoord te komen.
3) syntax - knoppen: Shift - DATA: De student krijgt te zien welke syntactische regel hij nodig heeft om tot een goed antwoord te komen.
4) Error Analysis - Shift - LAB: Door middel van Mark-ups geeft de computer aan wat er fout is gegaan in het antwoord.

De volgende mark-ups worden in de wftable gebruikt:

===	woord is verkeerd gespeld
xxx	het woord wordt niet door de computer herkend
<==	het woord moet naar links verschoven worden
↑	verkeerd gebruik van hoofdletter
△	op deze plaats ontbreekt een woord

Wanneer de student m.b.v. één of meer van deze hulptoetsen het goede antwoord heeft gevonden, kan hij zelf uitmaken of hij er wel of geen prijs op stelt, dat het desbetreffende item in de Review (a.h. eind van de unit) wordt opgenomen.

Mocht de student zelfs na verschillende hints toch niet tot een goed antwoord kunnen komen, dan is het altijd nog mogelijk het antwoord te vragen d.m.v. de HELP-toets. Het desbetreffende item wordt dan automatisch in de Review opgenomen.

In de student absoluut zeker is dat hij het goede antwoord weet, dan kan hij zich de moeite van het intypen van de hele zin besparen en volstaan met een simpel o.k.
Na zijn o.k. krijgt hij het goede antwoord te zien.
Blijkt dat zijn zelfvertrouwen gerechtvaardigd was, dan moet hij dat aangeven door 's' in te typen, zo niet dan kan hij door 'a' in te typen het item in de Review laten opnemen.

Voordelen

Uit de beschrijving blijkt dat de student ook binnen de oefeningen over een aanzienlijke vrijheid van handelen beschikt. De student kan nooit vast komen te zitten. Er is voldoende hulp in dit programma opgenomen om hem het goede antwoord te doen vinden.

Hoe kan de docent de activiteiten van zijn studenten controleren?

Voor iedere student wordt door het programma een lijst opgesteld, waar precies wordt bijgehouden welke onderdelen de student heeft doorlopen, waar hij mee bezig is en wat zijn score bij de verschillende onderdelen is geweest. Op deze wijze krijgt de docent een veel completer beeld van de vorderingen van zijn studenten, dan ooit in een lessituatie mogelijk is.

Bruikbaarheid van de wftable

Zou wftable van nut kunnen zijn voor de doelgroep waar wij ons in hoofdop richten (nl. 1e en/of 2e jaars studenten Frans)? Aangezien de meeste oefeningen van syntactische aard zijn, ligt het voor de hand dat wftable zou moeten aansluiten bij het onderwijs in syntaxis zoals dat op het ogenblik gegeven wordt.
De colleges syntaxis zijn sinds jaar en dag gebaseerd op het handboek *La Grammaire du français comtemporain* geschreven door L.J. Corbeau. Door docenten is daar een pakket oefeningen bij geschreven. Deze oefeningen moeten thuis gemaakt worden en worden tijdens de colleges gecorrigeerd. Het maken en corrigeren van deze oefeningen wordt door de studenten meestal als een vervelende bezigheid ervaren, hetgeen het leren aanzienlijk bemoeilijkt. Indien de oefeningen uit wftable bij het oefenpakket aansluiten, dan zouden zij een welkome aanvulling daarvan kunnen zijn, hetgeen mogelijk tot tijdwinst voor de studenten leidt. Misschien zou het zelfs mogelijk zijn het oefenpakket geheel of gedeeltelijk door de wftable te vervangen. Door de grotere actieve participatie die PLATO van de studenten eist en de stimulerende werking die daarvan uitgaat, zou het 'groot ongenoegen' misschien kunnen worden weggenomen.

Na alle oefeningen gezien te hebben is het in ieder geval zeer duidelijk, dat het niveau van de units wf 1-19 (Blok I) te laag is en niet in aanmerking komt op wat voor wijze dan ook gebruikt te worden. Wat betreft wf 19-32 (Book II) kan ik veel optimistischer zijn. Een groot aantal oefeningen blijken zeer goed aan te sluiten bij het oefenpakket. Graag geef ik daar enkele voorbeelden van:

<u>Accord du participe passé</u>

Oefenpakket:
Invuloefening:
Nos amis sont venu ( ) hier.
Wftable: transformatie oefening: présent composé:
Anne reste ici - Anne est restée ici.

Oefenpakket: Invuloefening:
Elle s'est tu ( ).
Wftable: invuloefening:
Elle s'est tu ( ).

Oefenpakket: invuloefening:
Elle s'est cassé ( ) une jambe.
Wftable: invuloefening:
Elle s'est acheté ( ) une voiture.

<u>Pronom objet indirect</u>

Oefenpakket: Remplacez les substantifs soulignés par un pronom personnel conjoint, si possible.
Elle obéit <u>à son mari</u> - Elle lui obéit.
Wftable: Replace the objet nouns with pronouns:
Il n'obéit pas à ses parents - Il ne leur obéit pas.

<u>Pronom objet (indirect + direct)</u>

Oefenpakket: Elle donne <u>des gâteaux aux petits</u>. - Elle leur en donne.
Donnez <u>ces liveres à Jacques</u>.- Donnez les lui.
Wftable: J'ai promis la photo à mes parents - Je la leur ai promis.
Donnez cet argent à Jean. - Donnez le lui.

Ik heb kunnen constateren dat van alle syntaxisoefeningen die voorkomen in wftable tegenhangers te vinden zijn in het oefenpakket. Omgekeerd is dat niet zo. Misschien zou het de moeite waard zijn voor de ontbrekende oefeningen zelf programma's voor PLATO te gaan ontwikkelen.

De items die we hierboven gezien hebben, behoren tot de zgn. transformatie oefeningen. Dit soort oefeningen zou zonder *aanpassing* door ons gebruikt kunnen worden.
Jammer genoeg bestaat wftable niet alleen uit transformatie oefeningen, maar ook uit vertaaloefeningen. En daarmee zitten we dan meteen midden in de problemen.

Het zou natuurlijk onverstandig zijn, gezien het steeds groter wordende belang van de contrastieve analyse, aan Nederlandstalige studenten oefeningen te geven waarin ze Engelse zinnen in het Frans moeten vertalen. De problemen die zich voordoen bij de vertaling Engels-Frans zijn lang niet altijd dezelfde als bij de vertaling Nederlands-Frans.
Voorbeeld: They are waiting for the snow to stop.
Deze zin is voor Engelstalige student moeilijk te vertalen omdat de engelse constructie sterk afwijkt van de Franse:
Ils attendent que la neige s'arrête.
De Nederlandse constructie wijkt ook sterk af, maar op een andere manier: Zij wachten tot het ophoudt met sneeuwen.
Wanneer de Engelse zinnen niet vertaald zouden worden, zou dat tot onnodige extra moeilijkheden voor de student leiden.
Of het de moeite waard zou zijn de Engelse zinnen te vervangen door Nederlandse, kan ik in dit stadium van het evaluatieonderzoek nog niet met zekerheid zeggen.
In afwachting van de nog te houden besprekingen met de syntaxisdocenten lijkt het mij in ieder geval wel mogelijk de transformatieoefeningen te gaan gebruiken als 'remedial teaching'.

Uit deze vrij uitvoerige beschrijving moge blijken, dat wftable voldoet aan 5 van de 6 volgende eisen die i.h.a. aan goed onderwijs worden gesteld (eisen ontleend aan "Bouwstenen voor Onderwijs" van B. Camstra, COWO, 1978 c, zie ook 4.1.)

3.1.3. ONTWIKKELING VAN EIGEN LESSEN

Terwijl er op het beschikbaar komen van de Marty-lessen gewacht moest worden werd besloten het ontwikkelen van eigen lessen ter hand te nemen. Nadat de docenten zich enigszins in de TUTOR-taal hadden verdiept, werd gekozen voor een ontwikkelingsmodel waarin de rollen van auteur en programmeur gescheiden waren, maar nauw samenwerkten. Voor de programmering werden de natuurkundestudenten Peter Mattijsen en Markus van Dijk bereid gevonden aan het Proefproject deel te nemen. Daarmeee werd een werksituatie gecreeërd waarin een ieders specialisme tot zijn recht kwam: de vakinhoudelijke bij de docent, de programmeertechnische bij de programmeur c.q. bij

In het eerste jaars programma Frans blijken een tweetal studieonderdelen problematisch te zijn, terwijl ze een zodanig karakter hebben dat computergestuurd onderwijs een bijdrage zou kunnen leveren aan de oplossing van de problemen. Het betreft hier de cursusonderdelen "Verbes irréguliers" (onregelmatige werkwoordsvormen) en "Vocabulaire" (Basiswoorden). Voor de tentamens welke aan deze onderdelen gewijd zijn zakt soms meer dan 50%. Voor deze groep studenten zijn de programma's 'transforma' en 'fflen2' ontwikkeld (inhoudelijke component: mw Van Vossen, programmeurs: M. van Dijk en P. Mattijsen). Beide programma's hanteren het drill-and-practice paradigma, aangezien de leertaak zich daartoe leent.

3.1.3.1. MOEILIJKE WERKWOORDSVORMEN

Het programma 'transforma' dient de student tot steun bij het aanleren van moeilijke vormen van onregelmatige werkwoorden. Op de gebruikelijke wijze leert de student dat uit een boekje, waarbij veelal blijkt dat enerzijds de studenten de vormen associatief leren (m.n. associeren aan irrelevante kenmerken als de plaats op de pagina), waardoor de vorm niet wendbaar gekend wordt en nauwelijks toepasbaar is; en anderzijds dat het aanleren niet goed gaat omdat het te aanlokkelijk is om even te spieken bij het leren. In het programma 'transforma' wordt aan de student een aantal specifiek moeilijke vormen gevraagd van de 220 moeilijkste onregelmatige werkwoorden. Als de student drie maal achtereen een verkeerd antwoord heeft gegeven, wordt hem het juiste antwoord verstrekt maar komt dezelfde vorm aan het eind van de serie weer terug. Als de student aan het eind van het programma is heeft hij/zij derhalve alle gevraagde vormen van alle 220 werkwoorden minstens één keer meteen goed gegeven. Het programma bestrijkt de volledige inhoud van het tentamen "Verbes irréguliers". Het doorlopen van dit programma vergt van deze groep 1e jaars studenten gem. ongeveer 15 uur. In het programma is een tentamen ingebouwd dat precies zo functioneert als het papieren tentamen. Een verschil is echter dat de 20 opgaven die de student krijgt, willekeurig uit de complete verzameling wordt getrokken, zodat ieder tentamen weer anders is, maar gemiddeld even zwaar. Net als bij het papieren tentamen mogen de studenten maximaal 3 fouten maken. Het tentamen wordt door de studenten afgelegd onder het oog van de docent, als de student te kennen heeft gegeven dat hij/zij meent de stof voldoende te beheersen.

3.1.3.2. VOCABULAIRE LEREN

De tentamens FF1 en FF2 (Français Fondamental) behelzen het kennen en in een context kunnen toepassen van de 3300 meest frequente woorden van de Franse taal. De meeste van deze zijn geheel probleemloos en aan deze studenten allang bekend. Een subset van een paar honderd woorden echter

levert problemen op. De meeste van deze woorden hebben hun eigen karakteristieke moeilijkheid, b.v. verwarring met een ander woord in een naastliggende betekenis. De gebruikelijke praktijk is nu dat de studenten deze woorden associatief leren, gewoon als woordenlijst. Dat dit allerlei irrelevante associaties teweeg brengt (qua plaats en vooral qua volgorde: "dat is dat woord dat volgt op ...") is buiten kijf. Een gedeelte van de woorden is nu meer betekenisvol bijeengebracht in z.g. cahiers. Daarin treft de student in een stukje Franse tekst een 'gat' aan, met daarnaast het Nederlandse woord. De student dient dan het Franse equivalent te geven. In het programma 'fflen2' dat in een voorlopige versie beschikbaar was, wordt de student met een zelfde leertaak geconfronteerd: hij krijgt een Franse zin aangeboden met een gat erin; tevens wordt het Nederlandse woord aangeboden en de taak voor de student is om het juiste Franse woord in te typen. Dit programma is veelzijdiger omdat het in bijna alle gevallen op adequate synoniemen moet zijn voorbereid, maar ook omdat dit programma wél voorzien is van specifieke feedback. Als een fout antwoord gegeven wordt krijgt de student een aanwijzing waarin op de specifieke moeilijkheid van het woord wordt ingespeeld. In dit programma zit dus veel meer dan in 'transforma' een cognitieve ("begrijp-") component.
Ook dit programma is voorzien van een ingebouwd tentamen. Het programma is na de experimentatie in het cursusjaar 78/79 door Peter Mattijsen structureel gerevideerd en in juni 1979 ter publicatie aan CDC aangeboden. Het vergt van deze studenten ongeveer 15 uur doorlooptijd.

3.1.3.3. ONTWIKKELINGSGEGEVENS

Het ontwikkelen van deze programma's heeft, naar zeer ruwe schatting en eigen opgave, van de docent ongeveer 80 uur gevergd, van de programmeurs voor de eerste aanmaak ongeveer 150 uur en van de programmeurs voor de revisie ongeveer 100 uur. In totaal is er daarmee aan de ontwikkeling ongeveer 330 uur besteed, met een mogelijke marge van 20%. Hierbij moet in aanmerking worden genomen dat hierin nog een belangrijke "leren programmeren"-component verwerkt zit, die mede verantwoordelijk is voor de noodzaak tot revisie. Aangezien het hier twee programma's betreft met een gezamenlijke doorlooptijd van niet minder dan 30 uur, levert dit ontwikkelingsproces toch een ratio op van 10 à 15 uur per studentcontactuur. Dat is een uitzonderlijk laag cijfer, waar de literatuur cijfers rapporteren tussen de 40 en de 400 uur per uur courseware, met een modus van 100 uur per uur. Enerzijds is het een tribuut aan onze programmeurs, anderzijds is hieraan uiteraard het karakter van het programma (een inhoudsloos "besturingsprogramma", waar a.h.w. door een docent ongelimiteerd inhoud "ingekieperd" kan worden) evenmin vreemd als de aard van de onderwijskun-

dige behandeling (b.v. minimale en aspecifieke feedback; eigenlijk alleen bij een leertaak als de onderhavige (net) acceptabel).
Daarnaast kan worden opgemerkt dat, nu deze programma's klaar zijn, ze vrijwel zonder aanpassing gebruikt kunnen worden voor alle andere talen, tot b.v. Russisch toe. Het lijkt erop dat hiermee lessen in talen kunnen worden ontwikkeld die van docent en programmeur tezamen *minder dan 10 uur per uur* zullen vergen, terwijl de leerresultaten ervan in principe in effectiviteit niet behoeven onder te doen voor die van de Franse lessen (zie onder).

3.1.4. EXPERIMENTATIE MET DE EIGEN LESSEN

Zowel de reguliere studieonderdelen "Verbes irréguliers" en "Français Fondamental" als de PLATO-equivalenten zitten zo in elkaar dat de bijbehorende tentamens in het 1e studiejaar *tweemaal* moeten worden gehaald, terwijl tussen die twee keer tenminste 2 maanden tussenruimte dient te zitten.
Deze maatregel is getroffen om enige nadruk te leggen op de *retentie* van het verworvene. Het heeft het Proefproject de zeer interessante mogelijkheid geboden om de retentie van het met de eigen PLATO-programma's geleerde, te onderzoeken.

3.1.4.1. OPZET

In totaal waren er in de aanvang (sept. 1978) 42 vrijwilligers, die zich opgaven om middels PLATO één van de twee onderdelen te bestuderen.
Het onderzoek is nu zo uitgevoerd dat gekeken is naar de verschillen tussen studenten die op PLATO hebben gewerkt en studenten die op de 'traditionele' wijze de stof hebben bestudeerd, waarbij als vergelijkingsgrootheid het tentamencijfer c.q. het percentage geslaagden op de afzonderlijke tentamens is genomen.
Voor de niet-PLATO studenten werden beide tentamens schriftelijk afgenomen; de PLATO-studenten werden op PLATO getentamineerd. Bij deze PLATO-tentamens was steeds de verantwoordelijke docente Frans aanwezig, zodat fraude uitgesloten is.

3.1.4.2. IS DE STEEKPROEF REPRESENTATIEF?

Aangezien de PLATO-studenten uit vrijwilligers bestonden en dus niet random aan PLATO waren toegewezen hebben we aan de hand van tentamenscores op drie andere studieonderdelen trachten te bepalen of deze PLATO-studenten niet qua niveau afwijken van de "eerstejaars studenten Frans".

	Aantal	Gemiddelde skore *	standaard afwijking	t-waarde
		TENTAMEN 1		
PLATO	33	62,2	22,7	1,78 (p = .080)
niet-PLATO	31	51,4	25,5	
		TENTAMEN 2		
PLATO	32	49,3	31,0	1,14 (p = .260)
niet-PLATO	31	40,4	31,1	
		TENTAMEN 3		
PLATO	32	62,6	30,7	.52 (p = .603)
niet-PLATO	27	58,4	31,4	

* de maximumscore is 100

Tabel 5. Tentamenscores van de PLATO-groep versus de niet-PLATO-groep op een drietal niet PLATO-tentamens.

Hoewel de PLATO-groep nergens statistisch significant verschilt met de niet-PLATO-groep kan toch niet gezegd worden dat de PLATO-studenten representatief zijn voor de 'eerstejaars studenten Frans'. Immers de scores op de tentamens 1 en 2 verschillen toch wel dusdanig, dat aangenomen moet worden dat de PLATO-groep de iets betere student representeert. Dit is een gegeven waarmee bij de interpretatie van de resultaten rekening gehouden moet worden.

3.1.4.3. UITVOERING

Vanaf september 1978 werd aan het deelproject wekelijks een stuk terminalruimte ter beschikking gesteld ter grootte van 70 uren per week, ongeveer gelijkelijk verdeeld over de dag en de avond.
Voor de verdeling van deze tijd werd door mw Schagen een rooster gemaakt waarop de studenten zelf konden intekenen. De studenten verkozen meestal één vaste tijd in de week. Er werd individueel aan de terminal gewerkt.
De niet-PLATO-studenten bereidden zich op hun eigen wijze voor op het tentamen. Een drietal PLATO-studenten heeft zowel "Verbes irréguliers" als "Vocabulaire" op PLATO gedaan, de overige hebben of de een of de ander gedaan. De PLATO-studenten werkten met de programma's tot ze ze geheel hadden doorgewerkt en het gevoel hadden wel aan het tentamen toe te zijn. Dan konden ze met de docent daarvoor een afspraak maken. Meestal was er woensdagavonds

gelegenheid tentamen te doen. Het tentamen zelf duurde overigens maar een minuut of 10, en er was ogenblikkelijk uitslag, met de mogelijkheid te zien welke opgaven fout waren gemaakt.

In de loop van het experiment hebben zich enkele verschuivingen voorgedaan, mede onder invloed van de eerste resultaten. Was het aanvankelijk zo, dat slechts enkele studenten beide studieonderdelen op PLATO zouden doen, later gingen steeds meer studenten van de PLATO-groep zowel "Verbes irréguliers" als "Français Fondamental" aan de terminal voorbereiden. Hierbij zijn ook studenten, die na een mislukte poging bij het schriftelijk tentamen voor het onderdeel dat ze aanvankelijk niet op PLATO ZOUDEN doen, dat andere onderdeel aan de terminal gingen bestuderen.

Dit verklaart de drastische afname van het aantal niet-PLATO-studenten sinds onze laatste rapportage.

Dit artefakt heeft wel consequenties voor de schatting van de tijd besteed aan de tentamenvoorbereiding: sommige PLATO-studenten waren niet meer "naief". We hebben voor de tijdsbepaling van de PLATO-studenten daarom de waarde gehandhaafd, die we voor het optreden van deze complicatie hadden bepaald.

3.1.4.4. RESULTATEN

In de periode van november 1978 tot maart 1979 waren er twee gelegenheden om een schriftelijk tentamen af te leggen, zowel voor "Verbes Irréguliers" als voor "Français Fondamental".

Toen in maart het 5e Voortgangsrapport werd geschreven, hadden 44 resp. 43 studenten van de niet-PLATO-groep van deze gelegenheid gebruik gemaakt om hun eerste tentamen af te leggen. In dezelfde periode deden 13 studenten van de PLATO-groep het eerste tentamen van "Verbes Irréguliers" en 24 dat van "Français Fundamental". De resultaten zoals die toen werden gepresenteerd, waren als volgt:

	PLATO		niet-PLATO		
	n	%	n	%	
"Verbes Irréguliers"					$\chi^2 = 8.9$
studenten geslaagd	12	92	20	45	$p < .01$
studenten gezakt	1	8	24	55	
gemiddelde score	8.9		5.0		$t = 3.6$ $p < .01$
"Français Fundamental"					$\chi^2 = 34.$
studenten geslaagd	24	100	11	26	$p < .01$
studenten gezakt	0	0	32	74	
gemiddelde score	9.7		2.6		$t = 12.$ $p < .01$

Tabel 6. Resultaten voor de studieonderdelen "Verbes Irréguliers" en "Français Fundamental" d.d. maart 1979

De studenten van de PLATO-groep hadden volgens de systeemgegevens gemiddeld 15 uur aan elk van de onderdelen besteed. Naar schatting van de docent moest de tijdsbesteding van de andere groep ongeveer hieraan gelijk zijn.
Uit deze voorlopige gegevens konden in elk geval deze conclusies getrokken worden:

1) De PLATO-groep heeft een significant hoger slaagpercentage dan de controlegroep.
2) De gemiddelde score van de PLATO-groep is significant hoger dan van de controlegroep.
3) De bestede tijd is in beide condities gelijk.

In deze periode waren verschillende studenten van de PLATO-groep en ook enkele van de niet-PLATO-groep erin geslaagd voor de tweede maal hetzelfde tentamen af te leggen. Hierop komen we echter later terug. Voor het moment beperken we ons tot de eerste positieve tentamenuitslag voor elk van beide onderdelen.

Nu het studiejaar ten einde is, beschikken we over min of meer definitieve gegevens. Er zijn intussen voor elk van beide studieonderdelen vier gelegenheden geweest om schriftelijk tentamen af te leggen. Ook de tentaminering aan de terminal is gecontinueerd onder dezelfde condities als tevoren. Wie heeft nu, aan het eind van het studiejaar, deze tentamens voor de eerste ronde gehaald? Die kunnen we als volgt weergeven:

	PLATO		niet-PLATO		
	n	%	n	%	
"Verbes Irréguliers					
studenten geslaagd	23	96	28	88	
studenten gezakt	1	4	4	12	p = .23*
"Français Fondamental"					
studenten geslaagd	31	100	20	77	
studenten gezakt	0	0	6	23	p < .01*

* bepaald m.b.v. de Fisher Exact Test.

Tabel 7. Resultaten voor de studieonderdelen "Verbes Irréguliers" en "Français Fondamental" aan het eind van het studiejaar 1978/1979.

Uit deze gegevens kunnen we niet meer concluderen dat de PLATO-groep een significant hoger slaagpercentage heeft dan de controlegroep voor beide onderdelen. Dit verschil is n.l. alleen blijven staan bij "Français Fundamental".

Hoe komt het nu, dat de controlegroep de PLATO-studenten lijkt in te halen? Dit wordt duidelijk in de volgende tabel, waarin vermeld het aantal pogingen noodzakelijk voor het behalen van de eerste positieve tentamenscore voor elk van beide onderdelen:

	PLATO n	PLATO %	niet-PLATO n	niet-PLATO %	
"Verbes Irréguliers"					
voldoende tentamens	23	96	28	57	$\chi^2 = 11.$
onvoldoende tentamens	1	4	21	43	$p < .01$
"Français Fondamental"					
voldoende tentamens	31	100	20	38	$\chi^2 = 31.$
onvoldoende tentamens	0	0	32	62	$p < .01$

Tabel 8. Aantal pogingen nodig voor een eerste positieve tentamenscore.

Hier is dus de verklaring: De niet-PLATO-groep zakt vaker voor beide tentamens, en probeert het vaker opnieuw, terwijl de PLATO-groep onmiddellijk een positieve score behaalt. Uiteindelijk is het slaagpercentage dan gelijk of niet veel afwijkend.

Als we de tentamenscores van beide groepen met elkaar vergelijken, en we tellen daarbij alleen maar de geslaagde studenten, blijkt dat de PLATO-groep op beide onderdelen een hogere score gehaald heeft:

	PLATO	niet-PLATO	
"Verbes Irréguliers"			
geslaagde studenten	23	28	
gemiddelde score	9.30	7.86	$t = 4.4$
standaardafwijking	1.03	1.22	$p < .01$
"Français Fondamental"			
geslaagde studenten	31	20	
gemiddelde score	9.50	6.55	$t = 11.$
standaardafwijking	.97	1.38	$p < .01$

Tabel 9. Tentamenscore van geslaagde studenten voor de studieonderdelen "Verbes Irréguliers" en "Français Fondamental".

De conclusies die we hieruit kunnen trekken, wijken enigszins af van de momentopname, zoals die in het 5e Voortgangsverslag werd gemaakt en waaraan we ons in het begin van dit hoofdstuk hebben gerefereerd. Het slaag-

percentage van beide groepen is nu niet meer zo afwijkend als tevoren, maar daarvoor in de plaats is een duidelijk verschil gekomen in het aantal tentamenpogingen: terwijl de PLATO-groep slaagt bij de eerste tentamenpoging, slaagt de niet-PLATO-groep pas bij het tweede tentamen. En omdat iedere nieuwe tentamenpoging extra voorbereidingstijd kost, kunnen we nu niet meer stellen dat beide groepen evenveel voorbereidingstijd in het eerste (positieve) tentamen hebben gestoken. Het is onmogelijk deze extra tijd exact aan te geven, maar we mogen veronderstellen dat het een vrij aanzienlijk percentage is van de voorbereidingstijd voor de eerste poging, die door de docent op 15 uur werd geschat.

We kunnen nu dus de volgende conclusies trekken:

1) Het slaagpercentage van beide groepen wijkt bij het ene onderdeel geheel niet, en bij het andere slechts weinig af.
2) Van de studenten, die geslaagd zijn voor het tentamen, zijn de scores van de PLATO-groep hoger dan die van de controlegroep.
3) De PLATO-groep heeft significant minder pogingen hoeven te doen om tot een positief resultaat te komen, en heeft daardoor aan minder voorbereidingstijd voldoende gehad.

De retentie

Met betrekking tot de *retentie* zijn voor de PLATO-groep wel zuivere gegevens voorhanden, voor de niet-PLATO-groep niet, waardoor een vergelijking niet goed mogelijk is. De retentiemeting verliep als volgt: nadat een student voor het PLATO-tentamen geslaagd was, werd zijn sign-on gedurende 2 maanden OFF gezet, d.w.z. hij/zij verkreeg gedurende 2 maanden geen toegang tot de terminals. Doel en opzet van het onderzoek was gedetailleerd met de studenten besproken, en hen was op het hart gedrukt dat ze gedurende deze periode geen "papieren oefening" tot zich moesten nemen, een opwekking waaraan de studenten overigens van ganser harte gehoor gaven!
Na afloop van de periode van 2 maanden werd de student uitgenodigd om opnieuw tentamen te komen doen aan de terminal. Dit zou een vóórtoets zijn, die evenwel *WEL* zou gelden als ze zouden slagen. Als ze zouden zakken, zouden ze weer, zo lang als het hun beliefde, kunnen oefenen met het programma tot ze weer een tentamengelegenheid zouden aanvragen.

In de periode maart tot juni 1979 hebben een groot aantal studenten van de PLATO-groep een tweede maal tentamen afgelegd voor een of elk van beide onderdelen, zonder nieuwe voorbereiding.

Voor "Verbes Irréguliers" hadden 23 studenten de eerste ronde met goed gevolg doorlopen. Een van hen staakte de studie. Van de overgebleven 22 studenten deden er 19 een nieuwe poging. Alle 19 zijn *meteen geslaagd* met

een gemiddeld cijfer van 9.3.

Voor "Français Fondamental" hadden 31 studenten een positieve score behaald in de eerste ronde. Ook hier hield een student op met zijn studie, 26 deden een nieuwe poging en 24 (= 92%) slaagden onmiddellijk met een gemiddeld cijfer van 8.7. Een van de twee gezakte studenten ging vervolgens twee uur met het programma aan de slag en slaagde daarna met een 10.

De conslusie die we hieruit kunnen trekken, is eenvoudigweg deze: Beide programma's bewerkstelligen niet alleen een "mastery" van bijna 100%, maar tevens een retentie bij meer dan 90% van de studenten na tenminste twee maanden.

De vervolgtoets

Zoals eerder aangegeven, moet voor elk van beide studieonderdelen twee maal met goed gevolg een tentamen worden afgelegd. Hoe het met de PLATO-groep gegaan is, hebben we hiervoor al aangestipt. Nu zullen we de resultaten van de beide groepen naast elkaar leggen, waarbij we nogmaals benadrukken, dat de PLATO-groep praktisch geen voorbereidingstijd heeft gehad voor deze tweede ronde.

	PLATO		niet-PLATO		
	n	%	n	%	
"Verbes Irréguliers"					
studenten geslaagd	19	100	23	85	
studenten gezakt	0	0	4	15	p = .11*
"Français Fondamental"					
studenten geslaagd	25	96	18	90	
studenten gezakt	1	4	2	10	p = .36*

* bepaald m.b.v. de Fisher Exact Test.

Tabel 10. Resultaten voor de studieonderdelen "Verbes Irréguliers" en "Français Fondamental" 2e keer

Hier is geen significant verschil tussen beide groepen, zodat we kunnen stellen, dat de PLATO-groep (maar dan zonder voorbereiding) een even hoog slaagpercentage heeft als de controlegroep.

Betrekken we het aantal afgelegde tentamens in de berekeningen dan blijkt hierin ook geen verschil te bestaan tussen beide groepen (tabel 11).

	PLATO n	PLATO %	niet-PLATO n	niet-PLATO %	
"Verbes Irréguliers"					
voldoende tentamens	19	100	23	79	
onvoldoende tentamens	0	0	6	21	p = .04*
"Français Fondamental"					
voldoende tentamens	25	93	18	90	
onvoldoende tentamens	2	7	2	10	p = .37*

Tabel 11. Aantal pogingen nodig voor de tweede positieve tentamenscore

De scores van de PLATO-groep zijn echter wel significant hoger dan die van de controlegroep.

	PLATO	niet-PLATO	
"Verbes Irréguliers"			
geslaagde studenten	19	23	
gemiddelde score	9.29	8.39	t = 3.04
standaardafwijking	.89	.97	p < .01
"Français Fondamental"			
geslaagde studenten	25	18	
gemiddelde score	8.72	7.42	t = 2.97
standaardafwijking	1.38	1.38	p < .01

Tabel 12. Tentamenscores van geslaagde studenten voor de studieonderdelen "Verbes Irréguliers" en "Français Fondamental" 2e keer.

We mogen dus de gevolgtrekking maken, dat de PLATO-groep, ondanks het feit, dat ze zich niet op deze tweede ronde konden voorbereiden, minstens even veel succes had bij beide onderdelen.

Bij de in dit hoofdstuk vermelde cijfers voor het onderdeel "Français Fundamental" van de PLATO-groep moet één belangrijke kanttekening gemaakt worden, die ze niet op losse schroeven zetten maar wel enigszins relativeren.

De basisverzameling waaruit Français Fundamental bestaat, bevat 3300 woorden.

Veruit de meeste daarvan kennen deze studenten al lang, zodat ze er, al lerend, geen aandacht meer aan behoeven te besteden. Al lerend besteden de "papieren" studenten dus aandacht aan een *subset* van deze 3300 woorden. Nu is niet bekend hoeveel woorden die subset precies bevat, maar waarschijnlijk zijn het er méér dan de 400 welke in het PLATO-programma verwerkt zijn. Deze 400 zijn wel de moeilijkste van de 3300 en zowel het papieren als het PLATO-tentamen worden hieruit samengesteld. Aan de "papieren" studenten is deze subset echter niet bekend gemaakt (om, naar het inzicht van het projectteam niet helemaal valide redenen), zodat moet worden aangenomen dat de "papieren" studenten hun studeertijd behalve aan deze 400 (die ongetwijfeld tot de door henzelf geselecteerde subset behoorden) aan een onbekend aantal andere woorden hebben besteed, en daardoor relatief minder (b.v. maar 70%) van hun studietijd aan de subset, waaraan de PLATO-groep zijn *totale studietijd* kon besteden.
In deze situatie zit een aantal experimenteertechnische en onderwijskundige fouten welke waarschijnlijk voorkomen hadden kunnen zijn als het het Projectteam mogelijk zou zijn geweest meer tijd en aandacht aan de experimenten in de deelprojecten te besteden en er nauwer bij betrokken te zijn geweest. Dat is in het Proefproject soms te weinig mogelijk geweest.

Hoewel deze overwegingen de bevindingen relativeren, blijven ze natuurlijk wel overeind staan.

De conclusie die uit deze bevindingen getrokken kan worden is dat voor leertaken als welke in het experiment aan de orde zijn geweest, gemakkelijk en snel PLATO-programma's zijn te ontwikkelen welke, binnen een zeer aanvaardbare studietijd, de student tot een vrijwel *perfecte 'mastery'* kunnen brengen. Daarnaast is gedemonstreerd dat de op deze wijze verworven kennis *zeer goed beklijft*. Er is geen enkele reden om aan te nemen dat vergelijkbare leertaken in de verwerving van andere talen (zowel die waarvan in het middelbaar onderwijs al een aanzienlijke basis is gelegd, als die waarvan de initiële taalverwerving op de universiteit moet beginnen) niet evenzo op zeer efficiënte wijze kunnen worden aangeleerd middels CAI.

3.2. ITALIAANS

Het deelproject Italiaans heeft een geheel ander karakter dan de andere deelprojecten. Hier ligt het accent meer dan elders op het onderzoeksmatige dat aan elk project met computergestuurd onderwijs zit. Het deelproject Italiaans maakt deel uit van het promotieonderzoek van drs. S.A. Cerri dat betrekking heeft op het ontwerpen en onderzoeken van een leertheorie voor het leren van een tweede taal. Deze theorie zal worden

vormgegeven in een onderwijzend computerprogramma dat volgens diverse instructiestrategieën een element uit het tweede taal-leren zal onderwijzen, n.l. het vocabulaire leren. Bij het ontwikkelen en implementeren van de theorie wordt sterk geleund op de ontwikkelingen op het terrein van de Artificial Intelligence. De heer Cerri heeft zich in de loop van het Proefproject op uiteenlopende wijze met PLATO beziggehouden.

3.2.1. ITALIAANSE LESSEN

In de eerste plaats heeft hij hetgeen er aan Italiaanse lessen op het systeem aanwezig is, geïnventariseerd en formeel geëvalueerd, met de Lesbeoordelingsvragenlijst. Het geringe aantal aanwezige lessen, alle gericht op het vocabulaire leren, wordt van slechte kwaliteit geacht. De woorden worden contextloos geleerd, synoniemen worden niet adequaat behandeld en er wordt niet geinstrueerd, alleen getrained. Bovendien richt het zich op Engelssprekende studenten. Dit materiaal lijkt niet bruikbaar.

3.2.2. HET ONDERZOEK

Eén van de bedoelingen van het onderzoek is om *wel* bruikbaar materiaal op te leveren. Naast de, voor de didactiek van het tweede taal onderwijs van groot belang zijnde theorie, zal dit onderzoek immers ook een optimaal docerend programma opleveren waarmee vocabulaire kan worden onderwezen, terwijl dat programma inhoudsvrij is. Dit programma zal dan ook in principe universeel bruikbaar zijn voor alle moderne talen. Men kan zich de relatie tussen het zelf ontwikkelde Franse vocabulaire-programma, en het door Cerri te ontwikkelen programma aldus voorstellen dat het Franse programma een bijzonder geval is van het algemene, één n.l. waarin al impliciet gekozen is voor één bepaalde instructiestrategie en waarin de structuur van het onderwijzend gedrag gefixeerd is. Een voorbeeld: de remediatie door middel van hints is ad hoc, niet voortvloeiend uit een classificatie (of nog liever: theorie) van fouten en daarop te baseren remediaties. Dit laatste zal wel o.m. deel uitmaken van Cerri's programma. Dit heet bij hem het stelsel van Structure-Building Acts die opereren op de sequentie van Teaching-Learning Acts (de eigenlijke interactie-elementen tussen student en programma). Het complex van SBA's, opererend op TLA's, vormt een docerend algorithme, dat de vorm krijgt van een "transition network grammar" volgens Woods (1970). Het praktisch produkt zal een programma zijn dat enerzijds d.m.v. parameters op een bepaalde stijl van onderwijzen gezet kan worden, maar zich anderzijds ook aanpast aan het leergedrag van de student. Het kan een belangrijke bijdrage zijn aan de ontwikkeling in de richting van meer "intelligente

CAI" welke zich internationaal als gewenst manifesteert (cf. Camstra, 1977 e; Fletcher, 1979).

Aan de ontwikkeling van dat intelligente onderwijs-creërende systeem en de wetenschappelijke achtergronden daarvan hoopt Cerri in de loop van 1979 een academisch proefschrift te wijden. Het gaat niet aan daar hier te zeer op vooruit te lopen. Er is door Cerri in een aanzienlijk aantal papers aan diverse aspecten aandacht besteed (zie Bijlage 1). Eén van die papers, n.l. de bijdrage aan de International Conference on Interactive Techniques in Computer Aided Design te Bologna, beschrijft nauwgezet de ideeën achter het project en de opzet van de uitwerking. Dit paper is opgenomen als Bijlage 2.

3.2.3. STAND VAN ZAKEN

Het lag in de bedoeling om het complete onderzoeksproject, inclusief een serietje kleine, specifieke experimenten met door het systeem geproduceerde lessen, binnen de Proefprojectperiode af te ronden. Dat is niet gelukt, met als belangrijkste oorzaak de fundamentele onderschatting van de hoeveelheid denk- en programmeerwerk die het ontwikkelen van een dergelijk, zeer revolutionair pakket zou vergen. Niet voorzien kon worden, bijvoorbeeld, dat de technische implementatie tot 2 maal toe geheel herzien moest worden, welke herzieningen overigens ook weer tot aanzienlijke verhelderingen en verbeteringen in de achterliggende theoretische concepties hebben geleid. Zowel Cerri als Mattijsen en Van Dijk hebben vrij veel programmeerwerk in het systeem zitten. Op moment van schrijven hangt alles op het klaarkomen van de EDITOR, waarmee in de toekomst docenten linguistische kennis en doelstellingen tot netwerken van didactische procedures en linguistische items, d.w.z. tot *lessen* moeten omzetten. Daarvan is het uitvoerend gedeelte, inmiddels DART gedoopt (vgl. LEAP in het paper), dat opererend op die netwerken, met de student interacteert, afhankelijk. Dit gedeelte is overigens vrijwel af. Was het ook in een later stadium nog de bedoeling vóór de zomer 1979 te experimenteren, inmiddels is duidelijk geworden dat dat niet kan. Aangezien het dienstverband van Cerri in september 1979 afloopt, zal de experimentatie, nu gepland in het 1e semester van het studiejaar 79/80, gedeeltelijk door drs. J. Breuker (COWO) worden uitgevoerd, wiens werk op het gebied van kennisrepresentatie en artificial intelligence een nauwe affiniteit tot het onderhavige heeft.

3.3. OPVOEDKUNDE

Het deelproject Opvoedkunde heeft zich gericht op twee niet-primair opvoed-

kundige maar wel belangrijke steunvakken, n.l. aanvankelijke wiskunde en statistiek. De voor statistiek bij het project betrokken docent was drs. Joop Hox, de voor wiskunde verantwoordelijke docent Theo Soeteman.

3.3.1. STATISTIEK

Zoals in alle primaire deelprojecten is aanvankelijk de aandacht gericht op het inventariseren en beoordelen van bestaande lessen, die mogelijk van dienst zouden kunnen zijn in het kader van het statistiekprogramma. Dat kon evenwel al snel afgesloten worden: op het Arden Hills systeem bestonden maar een paar lessen over maten voor centrale tendentie en spreiding. Andere lessen waarvan het bestaan op het CERL-systeem uit de X-41 catalogus bekend was, werden opgevraagd maar het duurde zeer lang voor die beschikbaar waren. De dekking, zelfs inclusief wat er op het CERL-systeem aanwezig is, m.b.t. de toetsende statistiek is zelfs nog geringer.
Er is nog enige tijd hoop geweest, tegen het eind van 1978, dat althans een gedeelte van het Moonen-pakket (zie 2.3.3.1.) tijdig op PLATO beschikbaar zou zijn om in het tweede semester van het studiejaar te kunnen experimenteren, maar die hoop is ijdel gebleken. Wat statistiek betreft is het experimenteren beperkt gebleven tot een vóóronderzoek, uitgevoerd in mei 1978, dat enerzijds diende om enige globale indicaties te verkrijgen met betrekking tot de bruikbaarheid van PLATO, anderzijds diende voor de instrumentontwikkeling t.b.v. het eigenlijke onderzoek dat in het studiejaar 78/79 plaats vond, en niet in de statistiek maar in de wiskunde. Vooronderzoek én het eigenlijke experiment zijn gerapporteerd in Hox (1979) en Hox en Soeteman (1979), welke laatste rapport een bijdrage is aan de Onderwijsresearch Dagen 1979. De onderstaande beschrijving is in belangrijke mate aan deze ORD-bijdrage ontleend.
Het onderzoek naar de bruikbaarheid van de PLATO-lessen op statistiekgebied is ernstig gehinderd door het feit dat toen het studiejaar '77-'78 ten einde liep slechts een klein aantal van de lessen die volgens de catalogus op verschillende PLATO-systemen zouden bestaan op het Brusselse systeem aanwezig waren. Bovendien zijn de lessen die op dat moment wél aanwezig waren van een matige tot zeer slechte onderwijskundige kwaliteit. Ondanks dit probleem is toch een onderzoek uitgevoerd, met als belangrijkste doelstelling niet het loepzuiver vergelijken van een aantal onderwijsvormen maar het verkrijgen van een aantal globale indicaties met betrekking tot de bruikbaarheid van PLATO.
In het vóór-onderzoek is onderzocht of PLATO *acceptabel* is voor Opvoedkunde-studenten en of PLATO wel zo *eenvoudig* is als in de documentatie wordt beweerd; met andere woorden: hoeveel begeleiding hebben de studenten nodig om op PLATO uit de voeten te kunnen? Verder -maar dit is

gezien de slechte kwaliteit van de aanwezige PLATO-lessen eigenlijk niet zo zinvol- is het PLATO-curriculum vergeleken met enige andere onderwijsvormen aan de hand van drie kriteria: tentamenresultaat, attitude ten aanzien van statistiek en tevredenheid van de studenten. Deze laatste drie kriteria hebben te maken met de vraag: hoe goed zijn de lessen die op PLATO aanwezig zijn? Het vóór-onderzoek is uitgevoerd na afloop van de hoorcolleges statistiek die gegeven worden in de tweede helft van het eerste studiejaar. De stof die geleerd moet worden bestaat uit de eerste zeven hoofdstukken van het boek: *Statistische methoden voor psychologen en sociologen* van de hand van De Jonge en Wielenga (1973). Deze stof omvat de beschrijvende statistiek: tabellen, percentielen, centrummaten, spreidingsmaten, binomiale verdeling, normale verdeling, regressie en korrelatie. Het PLATO-curriculum dekte slechts een deel van deze stof, namelijk: centrummaten, spreidingsmaten, binomiale verdeling en het gebruik van het sigma-teken. In het PLATO-curriculum zijn verder nog twee lessen opgenomen ter introduktie van het PLATO-systeem zelf en enkele wiskunde-lessen. Dit PLATO-curriculum is vergeleken met drie andere onderwijsvormen:

1. Een werkgroep die onder leiding van een kandidaatassistent uit het statistiekboek van Guilford en Fruchter (1973) de hoofdstukken bestudeerd heeft die betrekking hebben op de stof die ook in het PLATO-curriculum is opgenomen.
2. Het zelfstandig bestuderen van een geprogrammeerde instructie (De Groot, 1975) die in de huidige opleiding wordt aanbevolen aan studenten die het gewone boek te moeilijk of te snel vinden.
3. Het zelfstandig bestuderen van het boek van De Jonge en Wielenga (1973) hetgeen overeenkomt met de bestaande situatie: een boek begeleid door hoorcolleges.

De boeken van De Jonge en Wielenga en van De Groot zijn in het onderzoek opgenomen omdat deze een indruk geven van de bestaande situatie; het boek van Guilford en Fruchter is opgenomen om te onderzoeken of het in aanmerking komt om de andere boeken -waar veel kritiek op is- te vervangen. Aan alle eerstejaarsstudenten is medio april, ná het college statistiek, gevraagd of zij mee wilden doen aan een onderwijsexperiment. Uit de groep studenten die zich opgegeven hebben zijn door een aselecte procedure 40 studenten in de PLATO-groep geplaatst, 12 in de werkgroep, 30 in de groep die studeert uit de geprogrammeerde instructie en 20 in de groep die het reguliere boek bestudeert. Deze aselecte toedeling is echter niet strikt gehandhaafd. Allereerst komt dit omdat een aantal studenten al gekozen hadden voor het reguliere boek of voor de geprogrammeerde instructie. Verder is de scheiding tussen de groepen niet volledig:

omdat het curriculum van PLATO en van de werkgroep de tentamenstof niet volledig dekt moesten deze studenten wel één van de andere boeken ter hand nemen. Tenslotte hebben enkele studenten van groep gewisseld.
Alle studenten die aan het onderwijsexperiment hebben meegedaan hebben in de eerste week van mei een proeftentamen gemaakt en een aantal vragenlijsten ingevuld. Daarna hebben ze enige weken aan PLATO besteed (in koppels van twee) of aan de werkgroep, de geprogrammeerde instructie of het boek. Kort vóór het tentamen (begin juni) hebben de deelnemers weer een aantal vragenlijsten ingevuld. Voor hun deelname aan het experiment hebben de studenten studiepunten gekregen.

Resultaten en conclusies

Is PLATO acceptabel voor studenten?

Van de 40 studenten die in de PLATO-groep zijn geplaatst hebben 36 studenten de lessen gevolgd. Van de 12 studenten die in de werkgroep zijn geplaatst hebben 7 studenten de werkgroep regelmatig gevolgd. Dit verschil is niet significant; zowel werkgroepen-onderwijs als PLATO is redelijk acceptabel gebleken voor statistiek-onderwijs met -mogelijk- een klein voordeel voor PLATO.

Is PLATO eenvoudig?

Het PLATO-systeem heeft tijdens de proefperiode goed gefunctioneerd. Het blijkt dat deze studenten die een minimum aan computer-ervaring hebben vrijwel zonder enige begeleiding aan de computer gezet kunnen worden. De enige informatie die de studenten nodig hebben om aan de slag te kunnen is de informatie hoe ze het systeem "aan de praat" moeten krijgen; vanaf dat punt is PLATO zelf in staat om de studenten het gebruik van PLATO uit te leggen. Het aanwezig zijn van een korte gebruiksaanwijzing waarmee de meest gebruikte speciale functies steeds bij de hand zijn lijkt desondanks wel nuttig.
Door de slechte kwaliteit van de lessen is het een aantal malen voorgekomen dat studenten in een les vastliepen: het programma wachtte dan op een zeer specifiek antwoord en zolang dat niet was gegeven was het niet mogelijk om het progamma iets anders te laten doen dan het stellen van de vraag in kwestie. Sommige studenten hebben hierop gereageerd door via de communicatiekanalen die PLATO hiervoor biedt een noodkreet naar de docent te sturen: het probleem is toen snel opgelost door deze studenten langs dezelfde weg het goede antwoord toe te sturen. De communicatiefaciliteiten van PLATO zijn hiermee zeer bruikbaar gebleken.

Zijn de PLATO-lessen goed?

De verschillende onderwijsvormen hebben *niet* geresulteerd in verschillende tentamenresultaten, ondanks de soms vrij grote verschillen in het percentage tijd dat aan specifieke onderwijsvormen is besteed. Evenmin hebben de onderwijsvormen invloed op de attitude ten aanzien van statistiek. Wat betreft tevredenheid zijn er wel verschillen: de studenten zijn het meest tevreden over de werkgroep en over de geprogrammeerde instructie; het boek van De Jonge en Wielenga en PLATO worden minder gunstig beoordeeld. De beoordeling met betrekking tot de tevredenheid is echter nergens extreem (op een vijfpuntsschaal 3.7 voor de werkgroep en de geprogrammeerde instructie tegen 2.6 voor PLATO en 2.5 voor het boek). Er zijn aanwijzingen dat de relatief lagere tevredenheid over PLATO terug te voeren is op de kwaliteit van de lessen en niet op het PLATO-systeem als zodanig: de gemiddelde score van de PLATO-groep op de computervragenlijst (eveneens op een vijf-puntsschaal) is 3.2, hetgeen betrekkelijk positief is en vergelijkbaar met het gemiddelde van de proefgroep van Van der Avoird en Camstra (tweedejaars psychologiestudenten, vgl. Van der Avoird & Camstra, 1976). Kort samengevat: de PLATO-lessen zijn inderdaad niet zo best, maar de gebruikte alternatieven zijn niet veel beter.
Tot zover het vóóronderzoek. De naderhand beschikbaar gekomen lessen zijn in het algemeen van matige kwaliteit en vormen een dermate onevenwichtig pakket dat de experimentatie zich verder op wiskunde heeft gericht.

3.3.2. WISKUNDE

In het eerste semester van het studiejaar '78-'79 is onderzoek uitgevoerd in het kader van de facultatieve cursus wiskunde die gegeven wordt vóór het begin van de statistiek-colleges. Op deze cursus worden behandeld: het rekenen met gehele rationele en reële getallen, eerste- en tweedegraads vergelijkingen, functies, eerstegraads ongelijkheden en stelsels van vergelijkingen. Het niveau van de studenten die zich opgeven voor deze cursus is over het algemeen laag: zo scoorden op de voortoets die aan de cursus voorafgaat vijf studenten een nul, hetgeen betekent dat ze zelfs een eenvoudige rekensom met breuken ($\frac{1}{4}:\frac{1}{2}$= ?) niet kunnen oplossen. De studenten vormen verder een zeer heterogene groep: sommige studenten hebben in hun vooropleiding nooit wiskunde gehad (b.v. MULO, MAVO, HAVO), andere hebben wél wiskunde gehad maar dit is lang geleden (b.v. HBS, Gymn.).
De grote niveau-verschillen maken een individueel gericht onderwijs gewenst. In het verleden werd deze cursus steeds gegeven in de vorm van werkgroepen van 15 à 20 personen. In deze opzet kwam van de gewenste individualisering echter niet veel terecht, bovendien bleek er te weinig gelegen-

heid te zijn om de behandelde stof voldoende te oefenen.

De mogelijkheden van PLATO om iedereen in zijn eigen tempo te laten werken en om de oefenstof mét feedback aan te bieden hebben er toe geleid om te onderzoeken of PLATO een alternatief voor deze wiskunde-cursus kan zijn.

3.3.2.1. PROBLEEMSTELLING

De studenten die zich opgeven voor de wiskunde-cursus verschillen vermoedelijk van de studenten in het vóóronderzoek wat betreft niveau, vooropleiding, e.d. Het wiskunde-experiment is er primair op gericht geweest om te weten te komen of het wiskunde-onderwijs voor iedereen (dus ook de zwaksten met de grootste "computervrees") via PLATO zou kunnen verlopen. De vraag rijst dus of ook voor déze studenten PLATO *acceptabel* en *eenvoudig* genoeg is. De vraag is verder hoe *bruikbaar* de aanwezige PLATO-lessen zijn voor studenten die tekorten hebben aan wiskunde of bij wie de wiskunde-kennis opgefrist moet worden. Hiervoor is het PLATO-curriculum vergeleken met een werkgroep aan de hand van de drie criteria: leer-resultaat, attitude ten aanzien van wiskunde en tevredenheid met betrekking tot de gevolgde onderwijsvorm. In het vóór-onderzoek is gebleken dat PLATO het alleen wat betreft de tevredenheid van de studenten duidelijk voor andere onderwijsvormen onderdoet: dit zou echter het resultaat kunnen zijn van de slechte kwaliteit van de gebruikte PLATO-lessen. In het wiskunde-experiment bestaat het PLATO-curriculum uit lessen die, hoewel niet écht goed, toch zeker bruikbaar geacht moeten worden.

3.3.2.2. OPZET EN PROCEDURE

De studenten die zich ingeschreven hebben voor de cursus wiskunde hebben vragenlijsten ingevuld omtrent vooropleiding, motivatie, wiskunde-attitude, verwachtingen omtrent PLATO en werkgroep en voorkeur voor PLATO dan wel werkgroep. Bovendien hebben zij een wiskunde-toets gemaakt. Uit de 62 studenten die zich hebben ingeschreven zijn 30 studenten afgezonderd die een vijf of minder hebben op de wiskunde-toets - met uitzondering van enkele studenten die een uitgesproken voorkeur hebben voor werken op PLATO. Uit deze 30 studenten is aselect een werkgroep en een PLATO-groep samengesteld, ieder bestaande uit 15 studenten. De overige 32 studenten, in het vervolg aangeduid met "restgroep" heeft evenals de PLATO-groep op PLATO gewerkt. Het PLATO-curriculum heeft bestaan uit een aantal wiskunde-lessen, gegroepeerd in vijf in moeilijkheid oplopende delen (te weten: rekenen, inleidende algebra, vergelijkingen en ongelijkheden, functies en "extra"). De PLATO-studenten hebben verder géén syllabus o.i.d. gehad, hoewel dit hun aan het begin van de cursus wel toegezegd is (door

administratief-technische problemen heeft deze syllabus een half jaar op zich laten wachten). Het PLATO-curriculum is vergeleken met werkgroep-onderwijs in de vorm van negen werkgroepbijeenkomsten. De werkgroep heeft hierbij gebruik gemaakt van de syllabus (in gefotokopiëerde vorm).
Aan het eind van de cursus is weer een wiskunde-toets afgenomen en zijn weer vragenlijsten ingevuld met betrekking tot de wiskunde-attitude en de tevredenheid met het genoten onderwijs. De studenten die aan het onderwijs hebben deelgenomen -d.i. toetsen en vragenlijsten invullen en minimaal 14 uur op PLATO gewerkt hebben c.q. minimaal 7 werkgroepsbijeenkomsten bijgewoond hebben- hebben voor deze inspanning een studiepunt gekregen ongeacht het resultaat op de wiskunde-toets. Zoals ook bij het statistiek-vóóronderzoek is gewerkt met koppels studenten aan de terminal in plaats van individuen. Dit werd niet uitsluitend vanuit economische redenen gemotiveerd, waar aandacht aan gegeven moest worden omdat er domweg onvoldoende terminaluren beschikbaar waren, maar heeft ook onderwijskundige voordelen, omdat de situatie de leden van het paar dwingt om de oplossing voor een probleem onderling te bespreken en tot overeenstemming te komen, voor het antwoord wordt ingetypt. Het is duidelijk dat alleen leertaken, die "geobjectiveerd" kunnen worden tot discussie, zich lenen tot het z.g. *dyadisch onderwijs* aan de terminal. Zo lenen gehoorstraining en vocabulaire leren zich daar in het geheel niet toe.

Door de gehanteerde indelingsprocedure bestaan de werkgroep en de PLATO-groep beide uit studenten die een zeer laag wiskunde-niveau hebben en niet al te veel zin hebben in werken op PLATO. De restgroep is heterogener: deze bestaat uit studenten die wat beter zijn of die een duidelijke voorkeur voor PLATO hebben aangegeven. Bij de werkgroep en de PLATO-groep is duidelijk sprake van wiskunde-*tekorten*, terwijl bij de restgroep meer sprake lijkt van kennis die *"opgefrist"* moet worden.

3.3.2.4. RESULTATEN EN CONCLUSIES

Is PLATO acceptabel voor studenten?

Van de 15 studenten die in de werkgroep geplaatst zijn zijn er 3 uitgevallen. Van de 15 studenten die in de PLATO-groep geplaatst zijn zijn er 6 uitgevallen en van de 32 studenten die in de restgroep geplaatst zijn zijn er 10 uitgevallen. Vergeleken met het vóór-onderzoek zijn er bij de PLATO-groep significant méér uitvallers. Het aantal uitvallers in de PLATO-groep en de restgroep tesamen genomen is ongeveer 1/3 van het aantal studenten. Bij de studenten die zich intekenen is PLATO duidelijk minder acceptabel dan bij de studenten die aan het vóór-onderzoek hebben meegedaan. Het uitvallen uit de werkgroep of PLATO blijkt niet samen te hangen met

variabelen uit de vóór-toets. Hoewel de natoets-gegevens berekend zijn op een deel van de studenten die de vóór-toets-gegevens hebben geleverd is het dus niet waarschijnlijk dat eventuele verschillen tussen de vóór-toets en de na-toets op selectieve uitval teruggevoerd kunnen worden. Voor alle zekerheid zijn de voor-toets-gegevens een tweede keer uitgerekend op de studenten die niet uitgevallen zijn; dit blijkt inderdaad nauwelijks andere uitkomsten te geven.

Is PLATO eenvoudig?

Evenals tijdens het vóór-onderzoek heeft PLATO tijdens het wiskunde-experiment vlekkeloos gefunctioneerd. Er zijn geen problemen opgetreden in verband met het werken met PLATO op zich.

Zijn de PLATO-lessen goed?

De bruikbaarheid van de wiskunde-lessen in de praktijk is geëvalueerd aan de hand van drie criteria: *leer-resultaat, wiskunde-attitude* en *tevredenheid* van de studenten.

Leer-resultaat:

De wiskunde-toets bevat in de vóór-toets negen items. In de na-toets bevat de wiskunde-toets negen parallel-items, aangevuld met nog drie betrekkelijk moeilijke items. De natoets is tweemaal gescoord: éénmaal in een korte vorm van negen items (vergelijkbaar met de vóór-toets) en éénmaal in een lange vorm waarin alle 12 items zijn opgenomen.

De gemiddelden van de drie proefgroepen voor de voor- en natoets zijn vermeld in tabel 13:

tabel 13: Resultaten wiskunde-toetsen

proefgroep	voortoets	korte natoets	lange natoets
werkgroep	2.2	4.2.	4.6
PLATO-groep	2.5	3.2.	3.3
restgroep	5.5	5.5	6.4
totaal	4.0	4.6	5.2

De werkgroep en de PLATO-groep zijn geselecteerd op een lage score op de voortoets. Het feit dat deze groepen op de korte natoets hoger scoren hoeft dus niet te betekenen dat er inderdaad iets geleerd is; dit verschil zou ook aan een regressie-effect te wijten kunnen zijn. Het verschil tussen een vóórtoets en de korte natoets voor de hele proefgroep is vrij van een dergelijk regressie-effect; voor de hele groep is het

verschil significant maar praktisch gezien wel erg klein.
Het verschil tussen de werkgroep en de PLATO-groep is nergens significant (bij de lange na-toets marginaal: p = 0.064). De werkgroep scoort echter op de vóór-toets lager dan de PLATO-groep en op de natoets hoger. Wanneer het verschil op de vóórtoets d.m.v. covariantie-analyse gecorrigeerd wordt dan wordt de gemiddelde score van de werkgroep relatief hoger; de werkgroep scoort dan significant hoger dan de PLATO-groep en verschilt nauwelijks meer van de restgroep.
De drie groepen verschillen fors in de hoeveelheid tijd die naar eigen zeggen aan de wiskunde-cursus besteed is. De werkgroep heeft gemiddeld 20 uur besteed en de beide PLATO-groepen 11 uur. Wanneer hiervoor gecorrigeerd wordt d.m.v. covariantie-analyse verandert er echter niets aan de resultaten. De conclusie luidt dat de werkgroep méér geleerd heeft dan de PLATO-groep, maar de werkgroep heeft hier wél meer tijd voor besteed, zonder dat dit op zich heeft bijgedragen tot de hogere prestatie op de natoets.

Wiskunde-attitude:

De wiskunde-attitude-vragenlijst blijkt slechts één kluster te bevatten. Er is daarom een gemiddelde itemscore berekend, lopend van 1 = negatief tot 3 = positief. De gemiddelde scores van de proefgroepen blijken ten opzichte van elkaar en voor de vóór- en de natest niet verschillend te zijn. Het gemiddelde ligt voor alle proefgroepen rond de twee met een betrekkelijk kleine spreiding; het ziet er niet naar uit dat de studenten uit de proefgroepen een duidelijke attitude ten aanzien van wiskunde hebben. Voorzover dit inhoudt dat er ook geen overweldigende afkeer van wiskunde is mag dit resultaat positief geïnterpreteerd worden.

Tevredenheid:

De items van de tevredenheid-vragenlijsten en de daarmee overeenkomende verwachtings-vragenlijsten blijken per lijst hoog te correleren. Voor elke lijst is dan ook de gemiddelde itemscore als eindscore genomen; deze varieert van 1 (= lage verwachtingen c.q. weinig tevredenheid) tot 5 (= hoge verwachtingen c.q. grote tevredenheid). De resultaten zijn samengevat in tabel 14 (gemiddelden):

tabel 14. Gemiddelde verwachting/tevredenheid

proefgroep	verwacht. werkgr.	verwacht. PLATO	tevredenheid werkgr./PLATO
werkgroep	3.7	3.2	3.4
PLATO-groep	3.7	3.5	3.1
restgroep	3.6	3.7	3.3

De studenten blijken iets, maar niet significant, minder tevreden te zijn over het onderwijs dat zij genoten hebben dan zij in de aanvang verwachtten te zullen zijn. Het verschil tussen PLATO en werkgroep is eveneens klein; men is iets (niet significant) meer tevredenheid over de werkgroep.

Op- en aanmerkingen van studenten:

In antwoord op de (open) vraag naar op- en aanmerkingen is in de werkgroep vier keer geklaagd over gebrek aan oefening. De beide groepen die op PLATO hebben gewerkt klagen hier in het geheel niet over, maar wél over het feit dat hun te weinig hulp (zeven keer) of te weinig uitleg (negen keer) geboden werd. In dit verband is ook zeven keer het ontbreken van een syllabus genoemd.
Er wordt vier keer geklaagd over de starre opbouw van de lessen (terugbladeren of gedeeltes van lessen overslaag is maar beperkt mogelijk). Er is weinig geklaagd over het computersysteem of het leren met de computer als zodanig; de (enkele) reacties op deze punten hielden elkaar in evenwicht.

3.3.3. CONCLUSIES OP BASIS VAN DE EXPERIMENTEN

De claims die voor PLATO gemaakt worden op het punt van *eenvoud van werken* en van *gebruikersvriendelijkheid* zijn zonder meer terecht gebleken. Wat betreft de *acceptatie* zijn de resultaten niet zo duidelijk. Bij het vóór-onderzoek maakt bijna iedereen zijn PLATO-uren vol maar bij het wiskunde-experiment zijn in de PLATO-groepen betrekkelijk veel uitvallers. Merkwaardig genoeg zijn de studenten bij het wiskunde-experiment duidelijk tevredener over PLATO dan de studenten bij het vóór-onderzoek (gemiddelde tevredenheid 3.2. bij het wiskunde-experiment tegen 2.6 bij het vóór-onderzoek). Het zou kunnen dat de problemen wat betreft de uitvallers niet zozeer bij het PLATO-systeem gezocht moeten worden maar bij de gekozen opzet van het computergestuurde onderwijs: er is geen enkele controle (behalve achteraf) op het werken op PLATO en er komt ook geen stimulans van buitenaf om vol te houden. Dit zijn gebreken die door een andere opzet van de cursus verbeterd kunnen worden.

Het *leer-resultaat* op PLATO is bij het vóór-onderzoek niet anders dan bij de andere onderwijsvormen en in het wiskunde-experiment minder dan dat van de werkgroep. Het opvangen van wiskunde-tekorten of het opfrissen van oude wiskunde-kennis met behulp van PLATO alléén, zoals in het wiskunde-experiment is geprobeerd, is geen overweldigend succes gebleken. Het resultaat in de werkgroep is echter wel beter, maar toch ook niet echt bevredigend. Als norm voor een minimaal wenselijk niveau kan een score van vijf op de gebruikte wiskunde-toetsen gehanteerd worden; deze norm komt overeen met de score op een wiskunde-toets die in de eerstejaars-intruductiemap is opgenomen waarbeneden de studenten wordt aangeraden om aan de wiskundecursus mee te doen.

In de werkgroep en de PLATO-groep tesamen genomen halen bij de vóór-toets 6½% dit criterium; bij de natoets wordt dit voor de werkgroep 58% en voor de PLATO-groep 22%. Hoewel er sprake is van vooruitgang zijn de resultaten gegeven de inspanningen van docent en studenten mager. Het merendeel van deze studenten begint aan het statistiek-onderwijs terwijl het wiskunde-niveau zó laag is dat moeilijkheden onvermijdelijk zijn.

De hoofdmoot van de klachten over PLATO heeft te maken met starheid van de lessen en onvoldoende uitleg. Bij de werkgroep wordt geklaagd over gebrek aan oefening. Het lijkt zinvol om het werkgroepen-onderwijs en PLATO op de een of andere manier met elkaar te combineren. Het PLATO-curriculum moet dan wél anders opgebouwd worden: het moet het mogelijk zijn om op grond van toetsen bepaalde gedeelten van het curriculum over te slaan. Verder moet PLATO wanneer dat nodig is voor uitleg kunnen verwijzen naar stukken uit een syllabus of naar de docent. PLATO heeft hiervoor de mogelijkheden; in het systeem is een uitgebreid C.M.I.-pakket aanwezig (Computer-Managed Instruction): de problemen op dit punt zijn niet technisch maar organisatorisch van aard.

Het aanbod aan *bruikbare lessen* op PLATO is tegengevallen. Ter illustratie: de laatste CDC-catalogus van beschikbare lessen (CDC, 1978) geeft een lijst statistiek-lessen goed voor ± 20 uur onderwijs. Ruim de helft van deze lessen zijn echter afkomstig van één auteur waarbij de kwaliteit van de meeste lessen en de onderlinge samenhang niet erg goed is. Op wiskunde-gebied is de situatie iets rooskleuriger; de lessen zijn wat beter van kwaliteit en het lukt nog wel om een bruikbaar curriculum samen te stellen (toch ook niet volledig; zo is het tot nu toe niet gelukt om een les over het begrip "worteltrekken" te vinden).
Het feit dat de lessen in het Amerikaans geschreven zijn is geen onoverkomelijk bezwaar gebleken, maar het is soms wél hinderlijk, vooral waar in

de lessen nog al eens gebruik wordt gemaakt van Amerikaanse "slang"-uitdrukkingen. Ook het feit dat de reken-lessen duidelijk voor kinderen zijn bedoeld geeft problemen; het simplistische commentaar is in deze gevallen uiteraard niet adequaat. De conclusie met betrekking tot de lessen luidt dat er wat betreft statistiek en waarschijnlijk ook wiskunde niet te ontkomen valt aan het ontwikkelen van lesmateriaal en aan het vertalen van bestaande lessen.

3.4. NATUURKUNDE

In het kader van het deelproject Natuurkunde is deelgenomen door drs. E.H. Dooijes. Deze heeft relatief veel van zijn tijd besteed aan de inventarisatie en beoordeling van bestaande lessen op de terreinen van de natuurwetenschappen en de informatica, terwijl er op dat laatste terrein ook is geëxperimenteerd. Zoals Dooijes zelf ook regelmatig heeft vermeld, wordt de mogelijke rol van computergestuurd onderwijs in de natuurkunde subfaculteit enigszins gekleurd door de scepsis die er in de subfaculteit bestond en bestaat (cf. Dooijes in Camstra et al., 1978a, p. 18), en door zijn eigen opvatting welke inhoudt dat hij in de gegeven omstandigheden computergestuurd onderwijs minder geschikt acht voor het primair aanleren van een stuk leerstof, maar wel nuttige rol toekent bij het remediëren van lacunes in aangeleerde kennis. Hij ziet voor PLATO meer perspectief als 'utility' (bijv. het maken van "plots") en als middel voor studenten om bepaalde wel omschreven vaardigheden (zoals het gebruik van een SARA-terminal of het werken met complexe getallen) aan te leren of bij te spijkeren.

3.4.1. BESTAANDE LESSEN

In het eerste Voortgangsrapport (Camstra et al., 1978a) rapporteerde Dooijes zijn bevindingen omtrent de bruikbaarheid van de bestaande lessen aldus (N.B.: opmerkingen m.b.t. het toen nog gebruikte Arden-Hills-systeem zijn weggelaten)

"Vrijwel alle tijd die ik tot dusver aan het PLATO-project heb besteed, werd gebruikt voor het opsporen van lessen die in mijn omgeving van nut zouden kunnen zijn. Het gaat daarbij om lessen op het gebied van de natuurkunde, sterrenkunde, toepassingen van de wiskunde (w.o. statistiek) en informatica. Alvorens de resultaten hiervan te bespreken een aantal algemene opmerkingen.

Ten eerste: bij het op het spoor komen van mogelijk geschikte lessen speelt het toeval een té grote rol. Er bestaat weliswaar een systematische catalogus, maar deze is zeer incompleet weinig van het interessant bevonden materiaal is daarin terug te vinden. Voorts is het vrijwel nooit mogelijk om een les te "scannen" op de manier waarop men een boek doorbladert: men is gebonden aan een bepaalde volgorde, en het is nodig om elke gestelde

vraag te beantwoorden voordat men verder kan. Zonder twijfel is het nodig een les op deze manier door te werken als het er om gaat hem nauwkeurig op zijn merites te beoordelen, maar het verkrijgen van een globale indruk (ook van belang bij demonstraties) wordt een zeer tijdrovende en weinig inspirerende opgave. (...)

Tenslotte moet worden opgemerkt, dat bij het beoordelen van het materiaal geen rekening is gehouden met de faciliteiten die PLATO biedt op het punt van studiemanagement (d.w.z. het achteraf bestuderen, waarderen en bijsturen van het studiegedrag a.d.h. van "student records"). De kwaliteiten van het systeem op dit gebied - die ongetwijfeld een essentieel bestanddeel van de hele conceptie vormen - zullen in mijn omgeving in eerste instantie een ondergeschikte rol spelen bij het beoordelen van de bruikbaarheid.

Natuurkunde

De aangetroffen natuurkunde-lessen zijn voor het merendeel (oppervlakkig) bekeken. De algemene indruk was nogal negatief: elk van de lessen vertoonde een of meer van de volgende problemen (opgesomd in een willekeurige volgorde):

- Het niveau was te laag.
- Hetzelfde materiaal had in boekvorm evengoed of beter voldaan.
- De opgegeven problemen waren te kinderachtig. Daardoor ontstaat een fnuikende discrepantie tussen het tempo van de gebruiker en de mate van voortgang van de les. (Ik deel deze ervaring met de eerste- en tweedejaarsstudenten die de lessen bekeken hebben!).
- Fysisch gesproken correcte antwoorden niet begrepen, waarschijnlijk in de meeste gevallen doordat de syntax waaraan de antwoorden moeten voldoen niet duidelijk was.
- De les maakte kennelijk deel uit van een groter geheel, waaraan ook boeken en/of colleges te pas komen.
- De les steunt op op zich zinnig gebruik van simulaties e.d., die echter evengoed (of beter) m.b.v. SARA-computer kunnen worden uitgevoerd.

- Het is niet duidelijk waar in het curriculum de les een nuttige functie zou kunnen vervullen. Het probleem doet zich voor bij korte lessen, die slechts één onderwerp(je) behandelen, maar ook bij grotere systemen van lessen, die een afgerond geheel vormen dat niet aansluit bij de filosofie die aan de huidige opzet van de natuurkundestudie ten grondslag ligt. (Voor bijvakstudenten kunnen dergelijke cursussen wel van nut blijken te zijn). (...)

Informatica

De lessen op het gebied van de informatica lijken tot dusver de beste perspectieven te bieden. (...) De aanwezige FORTRAN lessen bleken een minder samenhangend geheel dan ik mij had voorgesteld; bovendien zijn ze nogal merkbaar gericht op het gebruik van een IBM-computer. Niettemin is ook al in de praktijk gebleken dat een aantal van deze lessen goed te gebruiken is voor "remedial teaching" van details van de programmeertaal (bijv. het gebruik van FORMAT-statement). Met wat wijzigingen en aanvullingen is dit materiaal waarschijnlijk ook toe te passen als integraal onderdeel van een complete cursus.

Een reeks lessen die ik zelf als een goed voorbeeld van het gebruik van PLATO beschouw, is de cursus in de assemblertaal COMPASS. Deze lessen zijn zeer geschikt als voorbeeld van de voordelen die CAI kan hebben t.o.v. boekenstudie. Zonder af te doen aan de goede didactische opzet van deze lessen, komt dat natuurlijk ook wel door de aard van de behandelde stof: meerduidigheid van vragen en antwoorden is van nature vrijwel afwezig (anders dan bij een vak als natuurkunde), en de computer is bij uitstek geschikt om zijn eigen functioneren te demonstreren. Een aantal potentieel nuttige lessen (w.o. APL, LISP, zoek- en sorteermethoden, logische schakelingen) vertoonden nogal wat lacunes (waarvoor in de meeste gevallen wel gewaarschuwd werd) en/of zijn nog niet voldoende onderzocht"

Tot zover Dooijes.

De COMPASS-cursus is gedurende de hele periode (behoudens tijdens de overgang naar het Brusselse systeem, toen hij een maand niet beschikbaar was) voor de betrokkenen beschikbaar geweest. In totaal is er ongeveer 200 uur mee gewerkt en hebben ± 20 studenten en medewerkers (gedeelten van) dit pakket doorlopen. De cursus wordt inderdaad alom geprezen, maar er is binnen de UvA niet zo veel behoefte aan, omdat maar weinig SARA-gebruikers in de assembler programmeren.

Na de overgang op Brussel, en nadat het een en ander van het CERL-systeem was opgevraagd en na lang wachten, verkregen, handhaaft Dooijes in grote trekken zijn mening (Dooijes, 1979). Meer gedetailleerde gegevens zijn verwerkt in het hoofdstuk over de breedtebenadering (3.6.) en in de bijlagen.

3.4.2. HET FORTRAN-EXPERIMENT

In het 1e semester van het academisch jaar 1978/79 is onderzocht welke bijdrage de op het systeem aanwezige FORTRAN-lessen kunnen leveren aan het onderwijs in het leren programmeren in die computer-taal, bij 1e jaars Natuurkunde-studenten.
Het werd hiertoe experimenteel geïntegreerd in een practicum voor 1e jaars dat zich enerzijds richt op het onderwerp statistiek, anderzijds op het leren oplossen van statistische problemen door het schrijven van een goed functionerend FORTRAN-programma.
Dit practicum bestaat uit een wekelijkse werkcollegemiddag parallel aan een wekelijks hoorcollege statistiek. De werkcolleges worden gevolgd in groepen van ongeveer 15 studenten.
Hoewel deze bijeenkomsten niet aan een rigide structurering zijn onderworpen, en de vormgeving mede van de specifieke begeleider afhankelijk is, spelen zich globaal de volgende drie hoofdactiviteiten af:
eerst worden de statistische problemen gepresenteerd en voorbesproken en wordt het resultaat van de vorige bijeenkomst besproken, dan volgt uitleg over een bepaalde topic in de FORTRAN-taal welke voor de oplossing van het onderhavige probleem aan de orde is ("do loop", "subroutines","functies", etc.) en tenslotte gaan de studenten daarvoor een programma'tje schrijven. Op een ander tijdstip gedurende de week ponsen ze dat tot kaarten en laten het in de universiteitscomputer draaien. De bedoeling is nu geweest te onderzoeken in hoeverre het nuttig is om de PLATO-lessen over diezelfde topics in dit model in te schuiven.
Concreet heeft dit betekend dat 14 studenten Natuurkunde, die verspreid waren over verschillende werkgroepen, na het eerste deel van het werkcollege gevolgd te hebben zich terugtrokken om zich aan PLATO te wijden.

Het was, gegeven de onderwijssituatie, onmogelijk voor dit 'experiment' een rigoreuze experimentele inrichting te bewerkstelligen. Het is dan ook niet goed mogelijk gebleken om objectieve, harde uitspraken te doen over de toegevoegde waarde van PLATO binnen dit studieonderdeel.

Het pakket FORTRAN-lessen, hoewel dat in principe goed bruikbaar is, is niet geheel compleet en ook niet helemaal toegesneden op de Amsterdamse gebruikssituatie. Ze worden aan de University of Illinois gebruikt in combinatie met een FORTRAN-college, en zijn bovendien enigszins IBM-gericht. Daarnaast is het een doelstelling van dit studieonderdeel dat studenten in staat zijn hun programma's uit te testen door ze te laten draaien op de universiteitscomputer. Daartoe moeten ze ook leren om met een ponsmachine en met het SARA-bedrijfssysteem overweg te kunnen. Dat zijn dingen die in de praktijk geleerd moeten worden en niet op PLATO.
Vervolgens is een van de leerzame componenten in dit studieonderdeel dat de programma's die studenten in de universiteits-computer laten draaien, fouten blijken te vertonen. Daarmee gaan studenten dan i.h.a. naar de werkgroepbegeleider (of naar een collega student) waarbij de fout wordt opgespoord en eventuele daaraan ten grondslag liggende misconcepties opgehelderd. Het leereffect hiervan kan in ons experiment niet worden losgekoppeld van een eventueel differentieel PLATO-effect. Bovendien is het evalueren van de vaardigheid "het kunnen schrijven van een goed functionerend FORTRAN-programma" een uitermate lastige zaak. Er is aan het practicum dan ook geen toets, tentamen of andere 'objectief' te beoordelen opdracht verbonden; er worden ook geen cijfers gegeven.
Er zijn van dit deelproject derhalve geen 'objectieve' data. Wel hebben we de gegevens omtrent de attitude van de deelnemende studenten. Deze komen in hoofdstuk 4 aan de orde. Een niet weg te cijferen gegeven tenslotte is dat van de 14 deelnemende studenten nu al 5 als programmeur bij het Proefproject zijn ingeschakeld, op basis van hun fascinatie met de mogelijkheden van het PLATO-systeem, terwijl tenslotte de mening van de betrokken docent beschikbaar is, welke inhoudt dat er tenminste geen lager leereffect te zien is geweest, en dat het toepassen van PLATO niet tot enig probleem heeft geleid.

Het blijft al met al natuurlijk een weinig doorslaggevend experiment, voornamelijk door de onontwarbare verknoping van leermomenten.

3.4.3. RELATIE PLATO-ONDERWIJS - SARA-GEBRUIK

Als een rode draad loopt door het hele deelproject Natuurkunde steeds de primaire oriëntatie op het CDC-computersysteem van het Amsterdamse rekencentrum SARA heen. Telkens duikt weer de opvatting op: "als de

studenten later toch met SARA moeten werken, waarom zou je ze dat dan met PLATO leren?" In hoeverre deze opvatting in zijn algemeenheid adequaat is, is natuurlijk wel de vraag. Deze attitude heeft overigens naar het inzicht van het Projectteam enigszins overmatig remmend gewerkt op de neiging met PLATO te experimenteren. Recentelijk (begin 1979) hebben zich evenwel een aantal ontwikkelingen voorgedaan die goede perspectieven bieden met betrekking tot het interpreteren van de realistische reken-mogelijkheden van de SARA-computer en de didactische component van PLATO.

Peter Mattijsen heeft zich in deze mogelijkheden verdiept en rapporteert als volgt (d.d. juni 1979):

PLATO-SARA interface mogelijkheden

Een van de veel voorkomende bezwaren tegen het gebruik van PLATO terminals is en was het feit dat men geen gebruik van "normale" programmatuur kon maken. In dit laatste is nu echter verandering gekomen. Twee programma's zijn door CDC ontwikkeld om de communicatie tussen PLATO en "normale" computers te vergemakkelijken.

1 PTS

PTS is een afkorting van PLATO Timesharing System. De essentie van deze set van programma's is, dat men direct met de "INTERCOM" van de computer waarop PLATO draait, kan werken. Dit is TEXT onder NOS, in tegenstelling tot SARA, waar men INTERCOM onder NOS-BE gebruikt.) Communicatie gebeurt dan via een PLATO-les (=pts=) welke een simulatie geeft van TEXT , en de commando's die aan dit programma gegeven worden, worden door dit programma geïnterpreteerd en doorgegeven aan het besturingssysteem, hetgeen dus resulteert in een "werkelijk" gebruik van alle faciliteiten die een "normale" computer heeft. Het is echter NIET noodzakelijk dat men alle communicatie via dit programma doet. Het is technisch mogelijk om een willekeurige "job" aan het besturingssysteem aan te bieden. Dit gebeurt dan via een PLATO-dataset, welke ter executie aangeboden wordt. De resultaten van deze job worden op een (andere) dataset geplaatst, welke weer door een willekeurige PLATO-les gelezen (en dus gedisplayed) kan worden. Een voorbeeld hiervan zou kunnen zijn een student een SPSS-job te laten creëren en deze dan ter executie aan te laten bieden aan het besturingssysteem. Hierdoor heeft men de mogelijkheid al te stomme fouten van te voren te voorkomen, en daardoor rekentijd en studententijd te besparen.

2 =ttysim=

Dit programma bevat een aantal routines om een IST-terminal als Teletype (TTY) te laten fungeren. Het belangrijkste punt hierbij is, dat men NIET gebonden is aan de computer waarop PLATO draait. (Zo hebben wij in Brussel via een dial-up verbinding op een PLATO-terminal een paar files op SARA kunnen attachen). De voornaamste toepassing van dit programma ligt op het gebied van onderwijs in besturingssystemen/programmabibliotheken. Enerzijds heeft men alle mogelijkheden van PLATO, anderzijds kan men, als een "normale" gebruiker op het andere systeem fungeren, en van alle plaatselijke mogelijkheden gebruik maken.
Hoe gaat dit in zijn werk? Het programma =ttysim= bevat TUTOR-code die door ELKE auteur van lessen, gebruikt kan worden. Deze TUTOR-code zorgt voor het laden van een z.g. terminalprogramma (dit is een programma welke uitgevoerd wordt door de microprocessor IN de terminal zelf.) Hierna kan men, door middel van de z.g. "external port", de PLATO-terminal via een verbinding (dial-up of anderszins) als een Teletype TTY laten fungeren op een willekeurig (ander) computersysteem. De routines geven de mogelijkheid om als het ware over de schouder van de student heen te kijken om hem/haar te helpen met fouten, voordat deze op het andere systeem afgestraft worden. Maar ook de mogelijkheid om de student helemaal los te laten ("in het diepe") bestaat. In dit laatste geval is er wel de mogelijkheid om bijv. via de HELP-toets weer in het PLATO-programma "op het droge te kruipen". Naast het programma =ttysim= worden andere programma's ontwikkeld die het mogelijk maken de PLATO-terminal te gebruiken als "gewone" grafische terminal, zoals de Tektronix 4010.

3.5. MUZIEKWETENSCHAP

Een omvangrijk bestanddeel van de propedeuse van het studieprogramma muziekwetenschap wordt gevormd door het studieonderdeel "gehoortraining". Dit houdt in dat de student intervallen, accoorden, harmonieën, melodieën en ritmen e.d. moet kunnen herkennen, reproduceren en noteren. De gebruikelijke onderwijsmethode hierbij is vanouds dat het betreffende accoord of fragment op een piano ten gehore wordt gebracht en dat de student het moet benoemen of noteren. Tot voor enige jaren was dit ook bij de vakgroep Musicologie de gebruikelijke en gewaardeerde gang van zaken. Aangezien deze manier van werken uiteraard zeer veel docententijd vergde (afgezien van een aantal andere nadelen), is men er enige jaren geleden overgegaan op een systeem waarbij de intervallen, accoorden en fragmenten op banden zijn opgenomen, waarbij de oefening in een talenpracticum plaatsvindt. Hoewel dit systeem minder mankracht vergt heeft het een aantal nadelen. De belangrijkste daarvan is wel dat blijkt dat de studenten er veelal (min of meer ongemerkt) toe overgaan de elementen op de banden uit het hoofd te kennen, d.w.z. in de trant van "o ja, de volgende is een reine kwint" o.i.d. Een ander, onderwijskundig, nadeel van dit systeem is dat het niet flexibel is: als een accoord niet gehoord wordt kan de student het hoogstens nog eens horen en nog eens en nog eens. Een pianist heeft de mogelijkheid om het accoord te breken, d.w.z. de constituenten afzonderlijk te laten horen, of gedeelten harder of zachter te laten klinken.

Eenzelfde ontwikkeling maakte het muziekonderwijs aan de University of Delaware door, maar daar voegde prof.dr. Fred T. Hofstetter er een ontwikkelingstap aan toe doordat hij het gehele gehoortrainingsprogramma gecomputerizeerd heeft gemaakt. Daartoe wordt gebruik gemaakt van een music box, d.w.z. een 4-stemmige electronische muziekgenerator die door de computer wordt bestuurd. In het programmapakket GUIDO zijn practisch alle didactische elementen weer teruggebracht van de piano-methode, terwijl het nu geheel geautomatiseerd verloopt. Dit programmapakket is sinds begin april 1978 ook voor de Amsterdamse gebruikers beschikbaar gekomen, en kregen we tevens de beschikking over een music box (één van de twee

die er in Europa zijn). Een drietal medewerkers van het Instituut voor Muziekwetenschap, te weten drs. L. Plenckers, dr. L. Landy en K. Schoonenbeek hebben het gehoortrainingsprogramma diepgaand bestudeerd. Daar genoemde medewerkers tot de conclusie kwamen dat de inhoudelijke overlap van het GUIDO-pakket en het 'bandenprogramma' ongeveer 80% is en dat bovendien de didactische aanpak van het GUIDO-pakket veel verwantschap vertoont met de 'pianomethode', werd besloten om met ingang van het studiejaar 1978-79 een proef uit te voeren met PLATO.

3.5.1. BESCHRIJVING VAN GUIDO

In een door de Onderwijscommissie van de vakgroep Muziekwetenschap op 18 jan. 1979 vastgesteld rapport wordt het GUIDO-programma als volgt beschreven (N.B.: de beschrijving volgt op de beschrijving van het bandensysteem dat PET heet).

"Het onderwijspakket GUIDO:
Dit pakket is evenals het vorige ontwikkeld in Amerika. Het omvat een computer gestuurd programmapakket voor onderricht in de gehoortraining en een aantal facetten van de algemene muziekleer. Het werd ontwikkeld door dr. F. Hofstetter (Univ. of Delaware) en is in beperkte mate voor gebruik door de groep muziekwetenschap beschikbaar gesteld voor het jaar 1978/79 als experiment.
Het omvat onder meer de volgende onderdelen:
1) Intervallen (14 lessen)
2) Drieklanken (11 lessen)
3) Vierklanken (8 lessen)
4) Een en tweestemmige melodische dictees (21 lessen)
5) Ritmische oefeningen, vierstemmig met modulaties (7 lessen)
6) Harmonische oefeningen, vierstemmig met modulaties (7 lessen)
7) 20e eeuwse melodieën (1 les)
Door de bank genomen wordt door een student, die zich met het GUIDO-pakket traint, dezelfde eindtermen behaald, als een student die het PET-pakket heeft gevolgd.
In het algemeen is het aantal opgaven en oefenmogelijkheden van GUIDO groter; de eerste drie series zijn "competency-based", hetgeen zowel voor de student als voor de docent zeer tijdsbesparend is. De tweestemmige dictees zijn bij GUIDO korter dan bij PET; het gemis aan driestemmige dictees wordt ruimschoots vergoed door vierstemmige dictee/harmonieoefeningen, waarin alle gebruikelijke drie en vierklanken met hun omkeringen voorkomen.

Opgemerkt moet worden dat bovengenoemde zeven onderdelen van het GUIDO-pakket zijn gebruikt om een zo volwaardig mogelijke equivalent te krijgen van het huidige PET-pakket. GUIDO omvat echter nog aanzienlijk meer mogelijkheden. Wanneer deze volledig worden uitgebuit dan zal een aanzienlijk hoger eindniveau door de eerstejaarsstudenten bereikt kunnen worden dan thans het geval is."

3.5.2. HET EXPERIMENT

Een groep van 26 eerstejaars had op vrijwillige basis ingetekend voor de PLATO-cursus. Door gebrek aan terminalruimte konden niet meer dan 10 studenten geaccomodeerd worden. Deze tien studenten zijn willekeurig gekozen uit de groep van 26 vrijwilligers. Het totaal aantal eerstejaars studenten Musicologie bedroeg 60. Aangezien de studenten via de bandenmethode gedurende het hele studiejaar ongeveer 160 uur, dat is 4 uur per week, konden besteden, werden de PLATO-studenten zodanig ingeroosterd dat ze één uur per dag met een maximum van 4 dagen per week middels PLATO kunnen studeren. De lotgevallen van deze 10 studenten waren aldus: ze werden op 20 september 1978 ingevoerd; de eerste was op 14 november (8 weken later) klaar met het gehele jaarprogramma, in 34.8 uren; nog 3 studenten volgden op 24 november en 29 november (2 x), in resp. 26.7, 28.2 en 33.1 uur; de vijfde student was op 19 december klaar in 36.7 uur; de zesde was practisch klaar op 19 december, met 34.4 uur, en maakte het op 10 april af (totaal 38.7 uur); de zevende was op 19 maart 1979 klaar (44.3 uur); de negende was eind juni op 70% (in 48.9 uur) en heeft er duidelijk grote moeite mee, en de tiende student is omstreeks 20 december 1978 met de studie gestopt, na in 65 uur nog lang niet klaar te zijn.

Samenvattend: één student gestopt, één loopt zeer moeizaam, en *acht* studenten zijn klaar in gem. 35.3 uur. De meeste waren al klaar vóór Kerstmis.

Deze gegevens kunnen vergeleken worden met die van de PET-studenten, waarvan rond Kerstmis de stand werd opgenomen: van de *50* studenten hadden er *21* nog geen enkele test gemaakt van enig onderdeel, *18* hadden een paar testjes gemaakt, *8* waren halverwege of verder, *1* was bijna klaar en *2* waren helemaal klaar. De studenten die überhaupt iets aan de gehoortraining deden (en aangenomen kan worden dat dat niet geldt voor degenen die na 12 weken nog niet één testje hadden gedaan) besteedden daar naar ruwe schatting ongeveer 3 uur gem. per week aan, d.w.z. hadden tegen Kerstmis ongeveer 36 uur besteed.

Geconcludeerd kan worden dat de GUIDO-studenten aanzienlijk sneller in hun gehoortrainingsprogramma vorderden dan hun PET-collega's en ook aanmerkelijk

minder totaal tijd nodig hadden. Aangezien er nauwelijks betrouwbare cijfers bestaan over de tijdbesteding van de PET-studenten, valt niet precies te bepalen hoe groot de tijdsbesparing is waarin GUIDO resulteert. Naar zeer globale schatting hebben de PET-studenten door het hele jaar heen zeker niet meer dan 100 uur gewerkt, terwijl volgens de docent géén student het programma in minder dan 60 uur heeft gedaan. Hij maakt hierbij een uitzondering voor een drietal zeer goede studenten die gezegend zijn met een absoluut gehoor. Dit getal van *"ergens tussen de 60 en de 100 uur"* kan dus vergeleken worden me de *35.3* uur van de 8 'goede' studenten of met de *39.6* uur van de hele groep van 10. Deze gegevens corrigeren overigens die welke in het 5e Voortgangsrapport (Van der Avoird, Camstra en Van Dijk, 1979, p. 7) vermeld zijn, omdat daar nog ten onrechte het getal van 160 uur dat in het curriculum voor de bandenstudie wordt uitgetrokken, serieus wordt genomen. De conclusies m.b.t. de tijdwinst worden overigens niet wezenlijk aangetast.

3.5.3. HET VERVOLGEXPERIMENT

Door de snelheid waarmee de studenten het programma afwerkten ontstond er tegen de verwachting in na de Kerstvakantie plotseling capaciteit op het systeem, doordat de muziekterminal lang niet meer constant in gebruik was. Aangezien de vordering van de PET-groep bepaald problematisch was, werd besloten om nog een groep studenten op PLATO toe te laten. Die 15 studenten die van PET tenminste 2 delen hadden gedaan, werd gevraagd of ze op PLATO over wilden gaan. Voor één student die bijna klaar was met de banden, leek het beter het ook op de banden af te maken, de overige 14 wilden graag op PLATO overgaan en werden medio januari 1979 in het systeem ingevoerd. Deze groep kan als representatief worden beschouwd voor degenen die het eerste jaar afmaken. Ze kregen 2 à 3 uur per week toegewezen teneinde de bezetting te spreiden over de rest van het curusjaar. De lotgevallen van deze studenten waren als volgt:
van de 14 studenten die medio januari 1979 naar GUIDO overzwaaiden moest er 1 nog ± 30% van het gehoortrainingsprogramma doen; deze was op 9 maart klaar met het hele pakket, in 14.3 uur; 1 moest nog ± 40% doen; deze was op 14 maart klaar in 9.8 uur; 8 moesten nog ± 50% doen; hiervan waren er 5 in de tweede helft van maart klaar, in resp. 17.8, 19.3, 20.3, 22.6 en 25.7 uur; 1 was op 12 maart bijna klaar in 14.2 uur maar is toen met de studie opgehouden; en de 2 laatste 50%-ers waren in juni klaar in 17.7 resp. 18 uur; er waren 2 studenten die nog ± 60% van hun gehoortraining op PLATO moesten doen, en deze waren op 4 mei (in 42.0 uur) en 11 mei (31.6 uur) klaar; en tenslotte moest 1 student nog 70% doen en deze was halver-

wege juni tot op 85% gevorderd in 15.4 uur.

Als deze getallen gehomogeniseerd worden naar de 50%-ers, houdt het in dat deze groep aan de helft van het GUIDO-programma gem. 20.8 uur heeft gewerkt, hetgeen zou kunnen betekenen dat deze groep het hele GUIDO-pakket mogelijkerwijs in gem. 41.7 uur zou hebben gedaan. Dit komt goed overeen met de bevindingen bij de experimentele groep van 10 studenten.

Samengevat: deze groep, die tot half januari naar schatting 35 à 40 uur met de banden was bezig geweest, heeft op PLATO de tweede helft in (iets meer dan) de helft van die tijd doorgewerkt, en was voor het merendeel daarmee in maart klaar.

Van de 50 PET-studenten die in september met de gehoortraining begonnen, waren er rond de jaarwisseling ongeveer 20 met de studie gestopt, 3 waren er klaar met de banden, 14 zwaaiden om naar PLATO, zodat er nog 13 over waren die het bandensysteem bleven of nog moesten volgen. Hiervan hebben er in juni 3 het programma met gunstig gevolg afgerond, terwijl de overige 10 nog niet klaar zijn. Twee hiervan waren zover achter met de banden dat ze begin mei alsnog op PLATO zijn ingevoerd om ze in de gelegenheid te stellen gedurende de zomerperiode alsnog bij te komen.

3.5.4. KANTTEKENINGEN BIJ DE EXPERIMENTEN

De bovenstaande gegevens suggereren vrij eenduidig dat het doorwerken van het GUIDO-pakket beduidend *minder tijd* van de student vergt aan het vergelijkbare bandenprogramma. Nu is dat uiteraard niet het enige criterium. Een belangrijke criterium is in hoeverre de studenten van dat doorwerken *geleerd* hebben, m.a.w. in hoeverre de eindtermen zijn gehaald. Het GUIDO-pakket toetst gedeeltelijk zelf of de eindtermen zijn gehaald, omdat een aantal onderdelen (n.l. intervallen, drieklanken en vierklanken (septiemaccoorden)) *"competency-based"* zijn, een onderwijsvormgeving waarbij oefening en toetsing onscheidbaar verweven zijn: een voorbeeld is dat je met het oefenen van het onderscheiden van bepaalde intervallen net zo lang doorgaat tot je (b.v.) van de laatste 26 er 23 goed hebt. Daarmee heb je èn de oefening genoten die je tot een dergelijk criterium brengt, èn getoond dat je het criterium kunt behalen. Met deze onderdelen kan niet worden gesmokkeld, iemand die hier door heen komt heeft tenminste een keer laten zien dat hij het kan. Aanvankelijk was onvoldoende duidelijk dat dat niet voor alle onderdelen gold, en pas in de loop van het experiment werd gaandeweg duidelijk dat er bij andere onderdelen *wel* gesmokkeld kon worden, en dat daar geen leergarantie was. Er was evenwel uitgaande van de te ruim geïnterpreteerde idee dat PLATO zichzelf toetste, aan de studenten toe-

gezegd dat ze, door het GUIDO-pakket geheel door te werken aan de eindtermen zouden hebben voldaan. De bandenstudenten hadden als criteriumtaak dat ze regelmatig tests moesten maken over onderdelen. In de loop van het studiejaar raakte het bandensysteem echter definitief in ongerede, hetgeen werd "opgelost" door de studenten een band mee naar huis te geven. Omdat daarmee de tests verloren gingen werd bepaald dat de overgebleven bandenstudenten in juni tentamen moesten doen over alle onderdelen.

Omdat bij sommige betrokkenen de mening had postgevat dat GUIDO, ook al is het *efficient*, toch niet zo *effectief* was als verwacht, werd door het Dagelijks Bestuur van de vakgroep een "test" verordonneerd, waaraan ook GUIDO-studenten moesten deelnemen, en die dan de doorslag zou geven omtrent de kwaliteit van GUIDO (en van de banden, overigens).
Deze test was een eigen onderneming van de vakgroep, het Projectteam is er niet bij betrokken geweest en het Projectteam is van mening dat er ernstige bezwaren zijn in te brengen tegen de manier waarop die test is gehouden.

Opzet

Voor de test waren alle 1^e jaars uitgenodigd, die geacht werden min of meer klaar te zijn. Dit waren drie groepen, n.l. degenen die in september meteen op PLATO zijn begonnen, degenen die in januari naar PLATO zijn overgezwaaid en degenen die altijd met de banden hebben gewerkt. Alleen voor deze laatsten had de test consequenties; voor hen was het n.l. het tentamen (behalve weer de 3 die al rond Kerstmis voor de banden waren geslaagd). Voor de test waren 2 uur uitgetrokken, maar er bleek 4 uur nodig te zijn en toen had nog niet iedereen alle onderdelen af. De test bestond uit 8 onderdelen, n.l. intervallen I, intervallen II, ritmen, drieklanken, vierklanken, eenstemmig dictee, tweestemmig dictee en driestemmig dictee. Deze 8 onderdelen (deels uit PET, deels uit andere, onbekende bron) waren op een band gezet waarvan elke deelnemer individueel een kopie kreeg, welke hij zo vaak en zo lang kon beluisteren als hij wilde. Dit is voor de bandenstudenten de normale situatie, voor de PLATO-studenten niet.

Resultaten

Aan de test hebben 18 studenten deelgenomen: 5 oorspronkelijke PLATO-studenten, 5 omzwaaiers en 8 banders. De 5 PLATO-ers zouden max. 5 x 8 = 40 testonderdelen kunnen doen; ze deden er 31, slaagden voor 21 (= 68%) en zakten voor 10 (= 32%);
De 5 omzwaaiers zouden eveneens max. 40 testonderdelen kunnen doen; ze deden er 36, slaagden voor 28 (= 78%) en zakten voor 8 (= 22%). Ze deden 20 tests over onderdelen die ze met de banden hadden geoefend, slaagden voor 18 daarvan (= 90%) en zakten voor 2 (10%). Ze deden 16 tests over onderdelen die ze met PLATO hadden geoefend, slaagden voor 10 daarvan (= 63%) en

zakten voor 6 (= 37%). De 8 banders zouden max. 8 x 8 = 64 testonderdelen kunnen doen; ze deden er 52, slaagden voor 40 daarvan (= 77%) en zakten voor 12 (= 23%).

Voor het tentamen als geheel behaalden 4 studenten een voldoende resultaat: 1 PLATO-er (absoluut gehoor), 1 bander (absoluut gehoor; al geslaagd in dec.), 1 omzwaaier, en 1 bander. Alleen voor deze laatste geldt het tentamen ook echt.

Commentaar

Bij de bovenstaande cijfers moeten een aantal kanttekeningen worden geplaatst.

1. Vier van de 5 PLATO-ers waren al vóór Kerstmis met gehoortraining klaar en hebben sindsdien tot juni daaraan niets meer gedaan. De omzwaaiers hebben in de eerste maanden van het tweede semester nog flink wat aan gehoortraining gedaan, en de (meeste) banders hebben er juist in de laatste maanden nog stevig aan moeten trekken.
2. De criteriumtaak was voor de PLATO-ers op alle onderdelen anders dan de oefentaak, voor de omzwaaiers bij ruwweg de helft van de onderdelen anders, bij de banders nergens.
3. De omzwaaiers hebben de gemakkelijker onderdelen met de banden geoefend, de moeilijker onderdelen (die bovendien niet competency-based waren, èn voorzien van truukjes, zie onder bij GUIDO-problemen) op PLATO.
4. Alleen voor de banders stond er iets op het spel.

In aanmerking genomen de opzet van de test, de bezwaren daartegen en de uitkomsten,meent het Projectteam dat als conclusies te rechtvaardigen zijn:

1. de gehoortraining als zodanig beantwoordt zeer slecht aan zijn doelstellingen;
2. het is dit jaar met PLATO niet beter of slechter gegaan (kortom: even beroerd), maar wel twee keer zo snel.

Hieronder wordt een aantal problemen besproken m.b.t. het GUIDO waarmee gewerkt is, en wordt onderzocht wat de oorzaken voor deze conclusie kunnen zijn, en wat daaraan te doen is.

3.5.5. PROBLEMEN M.B.T. GUIDO

Er zit aan het GUIDO-pakket, zoals dat in het cursusjaar 78/79 binnen de vakgroep Muziekwetenschap gefunctioneerd heeft, een aantal problematische kenmerken van hardware- en software-aard. Van bijna al die kenmerken kan op dit moment (juni 1979) worden gesteld dat ze betrekkelijk gemakkelijk oplosbaar zijn (en dat is dan ook uiteraard het leerzame van een proefproject).

3.5.5.1. HET GELUID

De Gooch synthesizer of music box, welke tot dusver gebruikt is, is een tamelijk eenvoudige 4-stemmige toongenerator welke 4 afzonderlijk aanspreekbare, niet-programmeerbare electronische stemmen voortbrengt, in de vorm van een blokgolf. Dit heeft enerzijds tot gevolg dat het voortgebrachte geluid bepaald electronisch klinkt, maar vooral dat de 4 stemmen een volstrekt identieke muzicale kleur hebben (vgl. als b.v. een viool, een cello, een hobo en een fagot allemaal tegelijkertijd (unisono) een a voortbrengen van 440 Hz, klinkt dat als 4 instrumenten die allemaal een a voortbrengen, doordat elk van die instrumenten zijn eigen patroon van boventonen heeft, d.w.z. zijn eigen klankkleur; als de 4 stemmen van de Gooch synthesizer elk een a van 440 Hz voortbrengen, klinkt dat als één grote a, omdat ze allemaal dezelfde klank"kleur" hebben). Dit heeft tot gevolg dat 3- en 4-stemmige harmonische oefeningen (accoorden) zeer veel moeilijker te horen zijn als ze door de Gooch-box voorgebracht worden dan als ze door echte instrumenten worden voortgebracht (door het samenvallen van boventonen). Dit is o.m. de reden dat PLATO-studenten de 4-klanken (septiemaccoorden) niet goed kunnen doen, als ze aan een test met echte instrumenten (hoe beroerd eventueel ook opgenomen) moeten deelnemen. Hiervoor zijn 2 redenen: de eerste is dat (zoals hierboven is weergegeven) de stemmen niet te onderscheiden zijn zodat *zeer veelvuldig* gebruik wordt gemaakt van een door Hofstetter opzettelijk ingebouwde "feature", n.l. dat de student zelf het volume van de afzonderlijke stemmen kan instellen (de amplitude, "hard" of "zacht"), zodat hij de stem die hij wil determineren (b.v. sopraan, of alt, of senor, of bas) hard kan zetten, en alle andere zacht. Deze feature die een hulp-intentie heeft, is, mede door de ononderscheidbaarheid der stemmen, een regulier kenmerk van de oefensituatie geworden (maar *niet* van de test-situatie! en ook niet van de praktijksituatie!).
Sinds enige tijd heeft Hofstetter in Delaware een verbeterde synthesizer in ontwikkeling welke z.g. micro-programmeerbaar is, d.w.z. dat *per stem* de kenmerken van de golfvorm (attaque, sustain, decay, etc.) kunnen worden geprogrammeerd, zodat elke stem zijn eigen klankkleur kan krijgen. Daarmee is niet gezegd dat deze stemmen nu meteen gaan klinken als "echte instrumenten" (hoewel een electronisch orgel zeer aardig kan worden gesimuleerd...), maar ze worden wel zeer goed onscheidbaar. De UvA is aangeboden als eerste in Europa deze Delaware-synthesizer te verwerven (voor ongeveer $ 1000), en het ligt voor de hand dat de vakgroep Muziekwetenschap daarover voor verdere experimentatie zou willen beschikken.

3.5.5.2. TRUUKJES

Zoals hierboven al is gezegd, zit er in GUIDO een aantal handigheidjes ("truukjes") die de bedoeling hebben in de leerfase tot hulp te zijn, maar in de praktijk van het oefenen met GUIDO in het gehoortrainingsprogramma in het cursusjaar 78/79 een eigen leven zijn gaan leiden. De eerste is hierboven vermeld: de mogelijkheid om stemmen (b.v. binnen een accoord) harder of zachter te zetten. Dit is zeer bruikbaar om in het begin van een leersituatie een moeilijk accoord te lijf te gaan, maar deze mogelijkheid bestaat niet in de real-life situatie waarin de student zijn vaardigheid toepast, en dient dus ook in een criteriumsituatie niet te bestaan. Een ander truukje hangt hiermee samen, en bestaat eruit dat meerstemmige dictees melodisch worden opgelost in plaats van harmonisch. Bij meerstemmige dictees klinken een aantal maten lang meerdere tonen tegelijk, en het is in principe de bedoeling dat per (deel van een) maat het accoord (het specifieke samenstel van gelijktijdig voortgebrachte tonen) wordt gedetermineerd en benoemd. Het was bij sommige GUIDO-onderdelen evenwel mogelijk om 3 van de 4 (of 2 van de 3) stemmen heel zacht te zetten, waardoor er één melodische lijn bovenuit klonk. Deze lijn kon achtereenvolgens (dus: melodisch) door de student worden beantwoord en werd door GUIDO geaccepteerd, waarna hij een andere stem naar voren kon halen, beluisteren en beantwoorden. Zo kon de student een *harmonische* oefening (door achtereenvolgens telkens één stem naar voren te halen) *melodisch* oplossen, en dat is nooit de bedoeling geweest, en correspondeert ook niet met de praktijksituatie.

Een derde truukje is dat bij sommige onderdelen de student het goede antwoord kan opvragen door op een bepaalde knop te drukken. Ook dit kan een nuttige functie vervullen in een oefenfase maar is in een testfase uiteraard misplaatst. Helaas hebben sommige studenten zo weinig zelfdiscipline dat ze te liberaal van deze knop gebruik maakten. Een vierde truukje is dat GUIDO ervan uitgaat dat een eenheid gedaan is als de laatste oefening van de eenheid is gemaakt, en het soms mogelijk is om met een eenheid op een willekeurige plaats te beginnen, dus b.v. met de laatste oefening. Er is dus bij deze onderdelen geen garantie dat alle oefeningen gemaakt zijn.

Van al deze "features" die ingebouwd zijn om tot steun te zijn in de oefenfase, blijkt in meer en mindere mate door studenten gebruik gemaakt te zijn, om sneller door het programma heen te komen (niet: om er meer van op te steken). Dat dit mogelijk was, en waarschijnlijk ten koste is gegaan van het leren, komt voort uit het feit dat de niet-competency-based onderdelen uitsluitend oefening-georiënteerd zijn, maar in een situatie gebruikt

zijn waarin ze een test-functie kregen.

Het is niet verwonderlijk dat sommige PLATO-studenten die van truukjes gebruik hebben gemaakt, het met bepaalde testonderdelen moeilijk hebben gehad. De truukjes zijn overigens zeker geen essentieel onderdeel van het GUIDO-concept, en het probleem kan in principe opgelost worden, of door de truukjes af te zetten, of door een test toe te voegen waarin de truukjes niet kunnen worden gebruikt.

3.5.5.3. FOUTEN

Er zaten nogal wat fouten en foutjes in de GUIDO-lessen waarmee gewerkt is. Het grootste gedeelde van de periode werd gebruik gemaakt van de demonstratieversie welke door Hofstetter in april 1978 was meegebracht; deze is omstreeks april 1979 vervangen door een kopie van de versie waarmee Hofstetter zelf werkt. Ook hierin echter komen fouten voor. Dit zijn dan vaak fouten in de zin van: er klinkt een b en het programma accepteert alleen bes als het goede antwoord: incidentele invoerfouten dus. Ook het onderdeel septiemaccoorden bevat fouten, zowel invoerfouten als "executie-errors".

Het is helaas lange tijd niet mogelijk geweest om zelf in het GUIDO-pakket te knutselen. Eerst in mei 1979 is die mogelijkheid ontstaan, in het kader van het instructiebezoek dat de programmeur van GUIDO, Bill Lynch, op uitnodiging van het Projectteam aan Amsterdam bracht. Toen zijn de codes geopend en is Landy geïnstrueerd in het gebruik van de diverse editor-programma's waarmee de onderdelen van GUIDO worden gemaakt. In het kader van die instructie zijn inmiddels al vele fouten geëlimineerd, en het is nu een betrekkelijk eenvoudige zaak om ze er allemaal uit te halen. Tevens is het daarmee mogelijk geworden het pakket geheel dekkend te maken met de eindtermen door zélf toevoegingen aan te brengen (m.n. driestemmige melodische dictees, langere tweestemmige melodische dictees, tweestemmige ritmische dictees en willekeurige drieklanken met kwintambitus).

3.5.5.4. TESTLOZE ONDERDELEN

Zoals hierboven al vermeld bestaat GUIDO uit competency-based onderdelen en niet-competency-based onderdelen. CB-onderdelen hebben als voordeel dat ze oefening en test inéén zijn en het ermee klaar zijn tevens een demonstratie van het kunnen. De niet-CB-onderdelen zijn uitsluitend oefenstof, en het doorgewerkt hebben is geen garantie voor kunnen. In de loop van het jaar is duidelijk geworden dat voor sommige studenten het accent meer en meer is komen te liggen op het halen van het sterretje voor een onderdeel (het teken dat het onderdeel is doorgewerkt), in

plaats van op het leren. Kennelijk moeten deze studenten toch tegen zichzelf beschermd worden, b.v. door het toevoegen van tests, of door onderdelen competency-based te maken. In de nieuwste GUIDO-versie zijn ook de onderdelen ritmen en eenstemmige dictees competency-based geworden. Hieraan zit overigens wel nog een probleem, en dat is dat het competency-based model vergt dat er in principe een ongelimiteerde hoeveelheid oefenstof is, omdat een student net zo lang moet kunnen dooroefenen tot hij het criterium heeft behaald. Dit wordt gerealiseerd door een belangrijk element van "randomness" in te voeren, d.w.z. dat b.v. intervallen willekeurig worden gegenereerd (en dus nooit te voorspellen is wat het volgende zal zijn). Dit principe is ook toegepast bij de competency-based "eenstemmige melodische dictees" en daar pakt het niet goed uit. Het gevolg is namelijk dat een willekeurige opeenvolging van tonen wordt gegenereerd, en niet alleen is dat geen muziek, maar ook kan de student zich onvoldoende met specifieke melodische lijnen oefenen. Voor dit soort onderdelen zal toch gebruik moeten worden gemaakt van door mensenhand ingevoerde melodieën, waaruit dan eventueel wel random *gekozen* kan worden.

3.5.6. PERSPECTIEVEN

Ondanks de problemen die in het studiejaar 78/79 aan de orde zijn geweest, heeft de GUIDO-benadering naar de mening van de betrokken docenten, een buitengewoon belangrijke potentie voor het muziekonderwijs. Zij willen dan ook graag in de gelegenheid zijn ermee verder te kunnen experimenteren. Dit is neergelegd in een rapport van de Onderwijscommissie d.d. 12 januari 1979, waarom een verzoek is gekoppeld om voor het studiejaar 79/80 over 3 terminals te kunnen beschikken. Deze kunnen dan ook voor andere toepassingen worden ingezet. Zo wordt in de zomer van 1979 door Plenckers in samenwerking met Markus van Dijk een systeem ontwikkeld waarmee het mogelijk wordt dat de student zelf notenschrift invoert en dit notenschrift als klank laat uitvoeren. Het in te voeren notenschrift zal worden uitgebreid met:

1) de gestandaardiseerde transcriptie symbolen, volgens het systeem Bartok/Hornbostel, en
2) de specifieke notatie zoals gebruikelijk in de arabische, turkse en persische muziek.

De bedoeling van dit systeem is de student de mogelijkheid te geven een zelfgemaakt transcriptie van een werk auditief te kunnen vergelijken met het origineel. Verder zal het mogelijk zijn op eenvoudige wijze (fragmenten van) genoteerde muziek hoorbaar te maken in de juiste stem-

ming en op bepaalde wijzen te manipuleren (o.a. tempo, maat, stemming).

Een samenhangende ontwikkeling en perspectief is dat door de vakgroep Muziekwetenschap, het COWO en de Stedelijke Muziekpedagogische Academie Leeuwarden een projectaanvraag is ingediend bij het Ministerie voor O & W met betrekking tot een vierjarig project "computerondersteund muziekvakonderwijs" (zie ook 2.3.3.2.). Als deze aanvraag wordt gehonoreerd, kan een verdere verbetering van de programmatuur voor het muziekonderwijs worden verwacht.

3.6. BREEDTEBENADERING

3.6.1. OPZET

Eén van de doelstellingen van het PLATO Proefproject Amsterdam was na te gaan wat de rol van PLATO zou kunnen zijn in het onderwijs aan de Universiteit van Amsterdam, *op basis van het bestaande materiaal.* Om informatie te verzamelen tendeinde dit te kunnen doen werd de zgn. breedtebenadering geformuleerd. Dit hield in dat zo veel mogelijk over de volle breedte van het universitaire onderwijs zou moeten worden geïnventariseerd wat er op allerlei vakgebieden aan bestaand lesmateriaal beschikbaar was.
Om er voor te zorgen dat deze inventarisatie op een systematische wijze zou plaatsvinden werd als instrument een Standaard Lesbeoordelingsformulier ontwikkeld (Bijlage 3).

Om deze breedtebenadering uit te kunnen voeren moest aan minstens twee voorwaarden voldaan worden, n.l.:

1. de beschikbaarheid van de te evalueren lessen
2. de medewerking van vakinhoudelijke docenten.

3,6.2. VERLOOP

Zeker in het begin van het Proefproject heeft het aan beide voorwaarden ontbroken. Derhalve moest het begin van 1978 reeds worden geconcludeerd dat, door het ontbreken van deze voorwaarden, de breedtebenadering niet op gang was gekomen.
In overgrote mate was dit te wijten aan het feit dat de toezeggingen waarop Control Data zich contractueel had vastgelegd niet werd nagekomen, n.l. dat de Universiteit van Amsterdam zou kunnen beschikken over alle lessen die voorkomen in de catalogus van het PLATO-systeem van de University of Illinois, het zgn. X-41 rapport (zie hierover ook 2.2.7.2.).

Als in literatuur over PLATO wordt gewag gemaakt van de 6000 à 8000 uur lesmateriaal die er zou bestaan wordt daarmee gerefereerd aan dit X-41 rapport.

Op verzoek van het projectteam zouden lespakketten van Illinois voor evaluatie beschikbaar worden gemaakt, d.w.z. naar het Arden Hills systeem (en later naar Brussel) worden getransfereerd. Dat is in de eerste twee maanden van het Proefproject inderdaad gebeurd, zij het mondjesmaat. In de loop van januari 1978 echter bleek dat het stroompje opdroogde. Toen tenslotte was vastgesteld dat het hier een niet-incidentele zaak betrof, moest worden geconstateerd dat sinds begin januari 1978 *geen lessen waarom gevraagd was meer toegankelijk waren gemaakt.* Daardoor werd het uiteraard onmogelijk om deze lessen te evalueren. Control Data Nederland slaagde er aanvankelijk niet in om achter de oorzaak van het stopzetten te komen. Toen dat wel duidelijk werd bleek dat de reden was dat er aan het overzetten van lessen veel meer vast zat (zowel technisch als juridisch) dan aanvankelijk werd gemeend. Als gevolg daarvan had in Amerika de opvatting postgevat dat al dat werk voor zo'n klein klantje maar onzin was, en dus waren ze er maar mee opgehouden...

Voordat er een procedure was uitgewerkt die mogelijk wel adequaat was en die in paragraaf 2.2.7.4. uitvoerig besproken is, ging er zoveel tijd overheen dat pas in juni 1978 de lessen, die in het najaar 1977 waren aangevraagd, beschikbaar waren voor evaluatiedoeleinden. Al met al heeft dit betekend dat in de aanloopfase de uitvoering van de breedtebenadering reeds een vertraging van 6 maanden had ondervonden. Zoals bekend was deze gang van zaken er tevens de oorzaak van dat het Proefproject met een half jaar werd verlengd.
Een tweede probleem, en een welke gezien het bovenstaande ietwat cynisch als een "geluk bij een ongeluk" zou kunnen worden betiteld, is dat de manier waarop getracht werd de medewerking te verwerven van vakdocenten, niet tot de gewenste respons leidde. Begin februari 1978 werd door de Stuurgroep een brief gezonden aan een 70-tal besturen van (sub/inter)faculteiten, instellingen en vakgroepen, waarin werd verzocht om de bijgaande brochures door te zenden aan de onderwijscommissie en waarin een voordracht en demonstratie over het Proefproject werd aangeboden. Hierop is slechts een tweetal reacties gekomen. Het is duidelijk dat deze formele weg niet de juiste was om de Universiteit te informeren en om de medewerking van docenten te verwerven. Zoals overigens uit het bovenstaande kan worden begrepen is het in zekere zin nog een geluk ook dat in deze periode maar weinig docenten van plan waren materialen op hun vakgebied te evalueren, aangezien dat toch voor het merendeel niet beschikbaar gemaakt had kunnen worden.
Zowel de courseware-problematiek als de noodzaak een andere, meer directe, benadering van (sub/inter)faculteiten op te zetten, welke trouwens in

hoge mate belemmerd werd door de beperkte mankracht die voor dit Proefproject aangewend kon worden, heeft ertoe geleid de doelstelling van de breedtebenadering te beperken.

Was dus aanvankelijk de doelstelling na te gaan "hoeveel cursusmateriaal in het systeem aanwezig is dat voor de Universiteit van Amsterdam bruikbaar is", nu werd getracht de doelstelling te beperken in die zin, dat gehoopt werd een zodanig pakket van te beoordelen lessen samen te stellen, waarvan geacht zou kunnen worden dat deze *representatief* waren voor de potentieel te beoordelen lessen. Daartoe zou het projectteam zelf een voorselectie moeten maken van te beoordelen materiaal. Die voorselectie zou dan moeten worden gemaakt in overleg met de (potentiële) beoordelaar, waarna de materialen worden opgevraagd en, na verloop van enige maanden, beoordeeld. Deze nieuwe procedure leidde ertoe dat in november 1978 in samenwerking met medewerkers van de Faculteit der Letteren een pakket werd samengesteld en, voorzover nodig, aangevraagd.

De medewerkers van de Faculteit der Letteren behoorden tot de studierichtingen Noors, Deens, Latijn, Bibliotheekwetenschappen, Spaans, Russisch en Duits.

De beoordeling van deze lessen kwam pas goed op gang in januari 1979.

Te zelfder tijd (najaar 1978) werd ook een pakket Medicijnen-lessen samengesteld, waarvan de beoordeling echter pas in maart/april 1979 goed kon geschieden. Hier wreekte zich het lange wachten op het beschikbaar komen van de aanvragen.

Tevens werden medewerkers in de subfaculteit scheikunde bereid gevonden lessen te beoordelen. Dit pakket bestond uit lessen Biochemie, Algemene Chemie en Kristallografie.

Zonder nu reeds vooruit te willen lopen op de resultaten van de breedtebenadering is dit toch de plaats om te constateren dat het samenstellen van pakketten, die representatief kunnen worden geacht voor de potentieel te beoordelen lessen, niet goed mogelijk is gebleken. Voornaamste reden daarvoor is dat het in hoge mate ontbreekt aan een goede documentatie van aanwezig cursusmateriaal, waardoor het onmogelijk is op voorhand veel te kunnen zeggen over de "representativiteitswaarde" van aangevraagde lessen. Consequenties van dit probleem komen aan de orde in paragraaf 3.6.4.

Naast lessen op bovengenoemde vakgebieden zijn uiteraard ook lessen beoordeeld die behoren tot de vakgebieden, waarin de primaire deelprojecten zich afspeelden.

Zodoende zijn ook lessen beoordeeld in de vakgebieden Natuurkunde, Italiaans, Frans, Muziekwetenschappen, Statistiek en Wiskunde.

Door het enthousiasme van een medewerker en van studenten van het Interuniversitair Instituut Bedrijfskunde (IIB), waarover in paragraaf 3.7.3. te lezen valt wat hun positie in het Proefproject behelsde, zijn ook een groot aantal lessen op het gebied van Bedrijfseconomie beoordeeld.
Bovendien zijn her en der lessen beoordeeld door medewerkers en studenten, die wel uit eigen beweging deelnamen aan het beoordelen van het op PLATO aanwezige cursusmateriaal voor hun vakgebieden.

3.6.3. GLOBALE SCHATTING VAN DE TE GEBRUIKEN COURSEWARE

Alvorens de resultaten te bespreken volgt nu eerst een uiteenzetting over die genoemde 6000 uur courseware, zodat er enigszins een beeld kan worden gevormd over hoe die 6000 uur globaal ingedeeld kan worden naar niveaus van onderwijs.
Op grond van een dan verkregen schatting van mogelijk bruikbare lessen voor het Nederlandse universitaire niveau, ontstaat een kader waarbinnen de beoordelingsresultaten hopelijk met meer vrucht kunnen worden geïnterpreteerd.

3.6.3.1. DE OP HET CERL-SYSTEEM AANWEZIGE LESSEN

De genoemde 6000 uur, die hoofdzakelijk ontwikkeld is op het PLATO-systeem in Urbana-Champaign (het z.g. CERL-systeem), heeft betrekking op bijna alle niveaus van onderwijs. Dus zowel zeer elementair onderwijs (lager onderwijs) als tertiair onderwijs zijn vertegenwoordigd.
Helaas voor ons moet geconstateerd worden dat het universitaire aanbod 'ondervertegenwoordigd' is.
Globaal gezien zijn hier twee redenen voor te geven.

1. Het CERL-systeem is gegroeid tot de huidige omvang ($\pm$ 1000 terminals) niet in de laatste plaats dankzij een in het begin van de jaren '70, via de National Science Foundation (NSF) toegekende miljoenen subsidie.

   Hier moest natuurlijk wel wat tegenover staan. Vandaar dat er twee grote projecten werden gestart. Het ene betrof een project op het niveau van de elementaire taalverwerving (zie voor een beschrijving CERL,1977b), het andere een project in verschillende vakgebieden op het Community-College niveau, wat te vergelijken is met de beginjaren van het Nederlandse secundair onderwijs (zie ook Murphy e.a. 1977). Een groot deel van het ontwikkelde cursusmateriaal is ontwikkeld in het kader van deze projecten en is dus nauwelijks bruikbaar voor universitaire toepassingen.

2. Er is nogal een verschil tussen de Amerikaanse Universiteit en de Nederlandse Universiteit wat betreft het aanvangsniveau van studenten en dus ook wat betreft het onderwijsaanbod in de eerste jaren van het universitaire curriculum. Men kan gerust stellen dat een groot deel van het Amerikaanse freshman- en sophomore curriculum in Nederland reeds gedoceerd wordt in de latere jaren van het Atheneum of Gymnasium. Dit laat zich treffend illustreren aan de hand van het op PLATO aanwezige cursusmateriaal in de vakken Natuurkunde en Scheikunde, behoudens organische scheikunde. Deze curussen, die een integraal onderdeel vormen van het eerstejaars curriculum van de daarvoor in aanmerking komende (sub)faculteiten aan de Universiteit van Illinois in Urbana-Champaign, worden bijna zonder uitzondering door docenten aan de UvA bestempeld als zijnde van een te laag niveau, d.w.z. mogelijk bruikbaar als remediatie maar zeker niet als aanvullend voor huidige onderdelen. Omdat een niet onaanzienlijk aantal docenten aan de Universiteit van Illinois in Urbana-Champaign hun PLATO-inspanningen hebben gericht op de eerste jaren van het curriculum, is dus maar een deel van het cursusmateriaal wat in de X-41 catalogus waarin alle op het CERL-systeem aanwezige courseware is opgenomen, onder het kopje 'university-level' wordt genoemd mogelijk bruikbaar voor directe universitaire toepassing. Voor zover tot nu toe is na te gaan behoort die courseware, die opgenomen is in dezelfde X-41 catalogus onder het kopje 'Advanced', in ieder geval tot wat wij universitair niveau noemen en kan dus mogelijk gebruikt worden in het huidige curriculum.

Een meer kwantitatieve schatting van het *mogelijk* bruikbare op PLATO aanwezige cursusmateriaal is op de volgende, nog steeds ietwat speculatieve wijze te maken.
Van de in de X-41 catalogus genoemde courseware van ± 6000 uur is ongeveer 1/3 te vangen onder de noemer 'Amerikaans Universitair niveau'. Gelet op bovenstaande opmerking over dat Amerikaanse universitair niveau is onze schatting dat maximaal 40% van deze 2000 uur, dus maximaal 800 uur *mogelijk* bruikbaar is voor universitaire inpassing.
De bruikbaarheid hangt natuurlijk sterk af van de onderwijskundige kwaliteit van deze lessen.
De terreinen die deze lessen bestrijken zijn:

- medicijnen
- biochemie
- microbiologie
- organische chemie
- kristallografie
- Russisch
- Latijn
- Frans
- Spaans
- virologie
- farmacologie
- informatica

3.6.3.2. DE DOOR CDC GEPUBLICEERDE LESSEN

Een andere (minder complete) benaderingswijze om inzicht te krijgen in de op PLATO aanwezige lessen is die waarbij uitgegaan wordt van de door CDC officieel gepubliceerde lessen (CDC PLATO courseware Catalogus, 1978). Deze gepubliceerde lessen zijn ondergebracht in zes zgn. libraries. Deze Libraries zijn achtereenvolgens:

- Library A, waarin opgenomen lessen die het on-line programmeren ondersteunen
- Library B, de PLATO Topics Library
- Library C, de 'Academic Library', of het 'Basic Skills Curriculum'
- Library D, waaronder Business, Computer Science etc.
- Library E, die bestaat uit het CREATE-programma ook wel 'Curriculum Design and Development Library'
- Library F, een 'utility'-catalogus

Die lessen die voor universitaire toepassing in aanmerking komen zijn te vinden in Library B. Tot deze Library alsmede tot Library A heeft men trouwens automatische toegang als men een standaard-abonnement heeft op het CDC-PLATO-systeem.
Welnu in deze Library B is ongeveer 800 uur courseware opgenomen (de spelletjes hebben we niet meegeteld). Hiervan lijkt ± 250 uur kwalitatief van een zodanig niveau dat inpassing in het Nederlandse universitaire onderwijs zonder moeilijkheden mogelijk moet zijn.

Een globale schatting van mogelijk bruikbare bestaande lessen levert dus op dat tussen de 250 en 800 uur courseware in aamerking komt. In aanmerking, omdat naast "universitair niveau" ook zaken als "onderwijskundige kwaliteit" en "voldoende omvang" van invloed zijn op de bruikbaarheid. In hoeverre daar nu een gedetailleerd inzicht in is ontstaan en dus in hoeverre er "harde" uitspraken gedaan kunnen worden, in zowel positieve als negatieve zin, over op PLATO aanwezig cursusmateriaal, staat centraal in de volgende paragraaf.

3.6.4. RESULTATEN

De lessen zijn beoordeeld middels een lesbeoordelingsformulier. Aanvankelijk werd gebruik gemaakt van een door drs. Willem van der Avoird samengesteld Standaard Lesbeoordelingsformulier. Dit Standaard Lesbeoordelingsformulier bevatte een 70-tal vragen, die verdeeld waren in categorieën zoals onderwijskundige kwaliteit, technische kwaliteit, leerdomein, vakinhoudelijke gegevens etc. Al snel bleek dat de pionier-beoordelaars dit standaard formulier wel heel erg bewerkelijk vonden. Na verloop van tijd kwam er dan ook geen een meer binnen. Vandaar dat het Projectteam besloot een gecondenseer-

de versie van het Standaardformulier te vervaardigen. Dit heeft geresulteerd in het zgn. mini-lesbeoordelingsformulier (Bijl. 4). Deze lesbeoordelingsformulieren, zeker het mini-lesbeoordelingsformulier, zijn geen succes gebleken. Zowel het Standaardbeoordelingsformulier als in nog sterkere mate, het minilesbeoordelingsformulier hinken namelijk op twee gedachten die in deze formulieren niet voldoende geïntegreerd zijn. Aan de ene kant worden vragen gesteld die heel dicht bij de directe ervaring van docenten aansluiten, zoals niveau van een les en wel of niet bruikbaar qua vakinhoud. Aan de andere kant worden vragen gesteld die verwijzen naar noties omtrent het "eigen" van computergestuurde lessen, die én geen gemeen goed zijn voor docenten én te embryonaal geformuleerd zijn om voldoende eenduidig geïnterpreteerd te kunnen worden. Dit heeft helaas tot gevolg dat de "uitkomst" van het lesbeoordelingsformulier geen andere heeft kunnen zijn dan wel/niet bruikbaar.

Oorzaken van deze bruikbaarheid, anders dan "universitair niveau" of "vastlopen", zijn dan ook niet te geven. Ook een indeling naar leerdomeinen van bruikbare lessen is met de door ons gebruikte lesbeoordelingsformulieren niet te achterhalen.

Van de in totaal 164 op deze wijze beoordeelde lessen hebben we dus moeten volstaan met het label wel/niet bruikbaar, welke kwalificatie voornamelijk berust op "universitair niveau" ja dan nee.

In tabel 15 (pag. 101) zijn alle lessen, die zo beoordeeld zijn, onderverdeeld naar vakgebied. Tevens is vermeld *hoeveel* lessen op die betreffende vakgebieden aanwezig zijn in Library B; de voor ons interessante CDC-PLATO Catalogus van gepubliceerde lessen. Dit om een idee te geven van de verhouding beoordeelde/gepubliceerde lessen. Bovendien is een lijst opgenomen van op het Brusselse systeem bekende niet gepubliceerde, o.a. via de aanvraagprocedure verkregen, beschikbare lessen. Er zijn natuurlijk nog meer, op CERL aanwezige, lessen op deze vakgebieden. Ongelukkigerwijs, zeer slechte documentatie, is hiervan geen overzicht te geven in termen van hoeveelheid lessen.

Wat als eerste opvalt is dat er een groot aantal vakgebieden niet in deze lijst voorkomen. Dit betekent dat over deze vakgebieden dan ook geen uitspraken kunnen worden gedaan. Voor die vakgebieden die wel beoordeeld zijn kan wel het een en ander gezegd worden. Zo is direct duidelijk dat voor deze vakgebieden het inderdaad niet gelukt is *alle* lessen, zelfs niet alle gepubliceerde lessen, te beoordelen. Dit zou niet zo erg zijn geweest als de opzet van de ingeperkte doelstelling van de breedtebenadering uitvoerbaar was gebleken. Zoals al eerder benadrukt, werd het samenstellen van representatieve lespakketten echter in hoge mate belemmerd door de matige documentatie van aanwezige lessen, zeker de lessen op het CERL-systeem. De 'nieuwe' opzet heeft dan ook niet volledig kunnen beant-

Tabel 15

Vakgebied	Aantal beoordeelde lessen	Op het Brusselse systeem aanwezig (geweest)	
		Gepubliceerde lessen	niet gepubliceerde lessen
Statistiek	15	23	6
Informatica	7	35	
Medicijnen	5	72	68
Chemie	11	104	
Biochemie	(1)		
Kristallografie	(6)	(6)	
Wiskunde	12	56	14
Natuurkunde	23	65	4
Talen	35	100	
Russisch	(2)	(20)	
Noors	(2)		2
Spaans	(12)	(1)	11
Frans	(11)	(11)	32
Italiaans	(8)		8
Bedrijfskunde/Management	52	80	
Varia	4	-	
Totaal	164	535	

Aantal beoordeelde lessen middels de lesbeoordelingsformulieren.

woorden aan het gestelde doel.
Daar komt dan ook nog eens bij dat het aantal beoordeelde lessen in sommige vakgebieden zo miniem is geweest, n.l. Medicijnen en Chemie bv., dat van enige representativiteit helemaal geen sprake kon zijn.

Vergelijken we de beoordeelde vakgebieden met die welke genoemd zijn op pag. 98 en die globaal in aanmerking kwamen voor mogelijk bruikbare lessen, dan valt op dat de vakgebieden Medicijnen, Biochemie, Microbiologie, Organische Chemie, Russisch, Latijn, Virologie en Farmacologie *niet* of *nauwelijks* beoordeeld zijn. Wel is komen vast te staan, uit de wel beoordeelde lessen, dat de kristallografie-lessen ten onrechte zijn opgevoerd en

dat inderdaad op het vakgebied Noors geen lessen zijn te vinden die bruikbaar zijn voor universitaire inpassing.
Behalve deze via de lesbeoordelingsformulieren beoordeelde lessen zijn in het kader van de primaire deelprojecten nog vele andere lessen beoordeeld. Zoals uit hoofdstuk 3.1.2. blijkt is er een uitvoerige studie gemaakt van lessen op het vakgebied *Frans*, waaruit naar voren komt dat een groot aantal lessen bruikbaar wordt bevonden voor universitaire toepassing.
De beoordeling van de *Statistiek*lessen, waarvan zo'n 24 uur op het PLATO-systeem aanwezig is, levert als conclusie dat vrij weinig hiervan te gebruiken is (zie ook 3.3.3.). Hoewel de lessen *Wiskunde* van een te laag niveau zijn voor studenten Wiskunde zijn 24 lessen van het totaal op PLATO-systeem aanwezige en beoordeelde Wiskunde-materiaal gebruikt in het deelproject Pedagogie-Wiskunde. Deze lessen zijn als remedial teaching en/of voor opheffing van deficiënties voor pedagogiestudenten dus bruikbaar voor universitaire toepassing.
De indruk van de lessen op het gebied van *Natuurkunde* welke beschreven is in hoofdstuk 3.4.1. is, ook nadat er nog vele andere lessen zijn beoordeeld, niet noemenswaardig veranderd, d.w.z. voor het overgrote deel zijn deze lessen voor de universiteit niet bruikbaar.
Uit de verslaglegging van het deelproject *Musicologie* moge blijken dat het overgrote deel van het GUIDO-pakket bruikbaar is voor universitair gebruik.
Voor wat betreft *Italiaans* zijn alle lessen middels het lesbeoordelingsformulier beoordeeld en niet bruikbaar bevonden: ze zijn didactisch beneden niveau.

Welke en hoeveel van de beoordeelde lessen zijn bruikbaar voor universitair gebruik?
In Tabel 16 zijn per vakgebied het aantal lessen opgenomen die door de beoordelaars bruikbaar zijn bevonden.

Tabel 16

Beoordeelde lessen, die bruikbaar zijn bevonden.

Vakgebied	Aantal	Tijdsduur
Biochemie	1	1 uur
Natuurkunde	13	5 uur minimaal*
Informatica	7	42 uur
Frans	24	10 uur minimaal***
Medicijnen	5	6 uur
Statistiek/Faktoranalyse	5	6 uur
Bedrijfskunde/Management	38	40 uur
Russisch	1	6 uur**
Wiskunde	34	15,5 uur
Musicologie	-	45 uur

* hierbij zitten een aantal lessen met een zgn. open-eind waarvan de tijdsduur niet is vast te stellen.

** de bruikbaarheid van deze les is "zeer gering".

*** de tijdsbesteding voor de lessen uit de "wftable" is ons niet bekend.

Opmerkingen n.a.v. Tabel 16

- de bruikbare lessen zijn over het algemeen van een propedeutisch niveau; een ander deel valt onder de categorie "remedial-teaching".
- het totaal aantal uren van beoordeelde en bruikbaar bevonden lessen telt op tot ong. 200 uur.

Bij meer medewerking van docenten waren er trouwens voldoende interpretatieproblemen gekomen, omdat de documentatie van de op PLATO aanwezige lessen zodanig is dat het op voorhand heel moeilijk zo niet onmogelijk is voor een aantal vakgebieden een representatief lessenpakket samen te stellen..
Al met al heeft de breedtebenadering niet geleid tot het gedetailleerd in kaart brengen van op PLATO aanwezig cursusmateriaal dat in een Nederlandse universitaire omgeving gebruikt zou kunnen worden.
Vastgesteld kan wel worden dat een van de grote voordelen van PLATO boven andere CAI-systemen, n.l. dat er op PLATO zo gigantisch veel courseware aanwezig is, voor universitaire toepassing minder gewicht moet krijgen dan voor het starten van het Proefproject door ons werd aangenomen.

3.7. OVERIGE DEELPROJECTEN

3.7.1. SPSS

In oktober 1978 werd door het Projectteam, mede op instignatie van CDC, contact opgenomen met het Technisch Centrum F.S.W., de instelling die aan de UvA o.m. verantwoordelijk is voor het onderwijs in het gebruik van het statistisch programmapakket SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Dit is een van de meest gebruikte programma's aan de UvA. Honderden personen, veelal in de sociale wetenschappen, maken hiervan gebruik. Door het Technisch Centrum wordt 13 keer per jaar een cursus "Inleiding SPSS-gebruik" gegeven in college/practicumvorm, speciaal voor studenten uit de Faculteit der Sociale Wetenschappen. Dit is een tamelijk tijdrovende bezigheid en het resultaat is niet altijd ideaal.
In het hierop volgende overleg is besloten over te gaan tot de ontwikkeling van een computergestuurde cursus "inleiding SPSS-gebruik" op PLATO. Aangezien SPSS ook landelijk een aanzienlijke verspreiding heeft en er een sectie SPSS bestaat van de Vereniging voor de Statistiek, werd deze uitgenodigd een bijdrage te leveren tot het definiëren van doelstellingen en inhoud van de cursus. Na enige aanloopstrubbelingen is hieruit in jan. 1979 een Stuurgroep gevormd, bestaande uit vertegenwoordigers van een aantal universiteiten, die daar met SPSS-onderwijs belast zijn. Vanaf jan. 1979 wordt er aan de cursus gewerkt, door een drietal medewerkers van het Technisch Centrum en een medewerker van CDC. De onderwijskundige begeleiding is in handen van drs. W. van der Avoird (Projectteam COWO). Er zijn in-

middels (juni 1979) aanzienlijke vorderingen gemaakt, er wordt inmiddels ongeveer 80 uur per week aan gewerkt en de streefdatum voor oplevering is gesteld op 1 okt. 1979. Had de werkgroep aanvankelijk voor ogen dat de toekomstige student ongeveer 10 uur aan de terminal met leren bezig zou zijn, de meest recente schattingen lijken ± 12 uur waarschijnlijker te maken.

De inhoud van de cursus zal bestaan uit een groot deel van de datadefinitie en -manipulatiemogelijkheden, de labelling en een zeer beperkt aantal procedures. Na het doorlopen van de cursus zal de student in staat zijn zelfstandig eenvoudige bewerkingen te verrichten en zal hij weten hoe hij voor meer gecompliceerde zaken het handboek moet raadplegen. Het oefenen in de cursus zal steeds op basis van gesimuleerde praktijkgevallen plaatsvinden.
De cursus wordt zo universeel mogelijk opgezet: de cursist kan zelf aangeven op welke machine en onder welke operating system hij later SPSS wil gaan gebruiken en het lesprogramma zal de instructie hierop afstemmen.
Een belangrijk ontwerp-probleem was tot dusver dat het onmogelijk was binnen een PLATO-systeem andere programmapakketten (als SPSS) aan de PLATO-gebruiker ter beschikking te stellen. Als oplossing daarvoor werd aanvankelijk overwogen een beperkte SPSS-simulator te maken in TUTOR, maar dat is een uitermate omvangrijk werk, nog afgezien van de copyright-problemen. Het is duidelijk dat de ontwikkelingen m.b.t. het verknopen van PLATO- en andere CDC-systemen (beschreven in 3.4.3.) hier uitermate interessante perspectieven bieden. In die richting wordt momenteel aandachtig gestudeerd.
Het ligt in de bedoeling van de cursus ook een Engelstalige versie te maken, hetgeen gezien de grote mondiale verspreiding van SPSS (en van PLATO) het wellicht mogelijk maakt dat de in de ontwikkeling van de cursus geïnvesteerde inspanning zich weer terug gaat "betalen".

3.7.2. WISKUNDE-A

Een groot aantal aankomende studenten in de sociale faculteit zijn deficiënt m.b.t. wiskunde. Voor die subfaculteiten binnen de sociale faculteit waar wiskunde verplicht is, heeft dat betrekking op wiskunde I. Hoewel Wiskunde I de voorkeur blijft genieten zijn er binnen wiskude I een aantal 'overbodige' onderdelen voor de studie in een der onderscheiden subfaculteiten.
Vandaar dat er bijeenkomsten zijn geweest tussen docenten die, in de regio Amsterdam, op het VWO wiskunde doceren en de voor wiskunde verantwoordelijke docenten in de sociale faculteit (minus Andragogie en Pedagogie), met als doel:

het samenstellen van een wiskundepakket (wiskunde A te noemen) voor middelbare scholieren, zodat een over dit pakket te maken tentamen vrijstelling geeft voor wiskunde in die subfaculteiten waar wiskunde verplicht is.

Er is overeenstemming bereikt en men heeft een globaal programma in elkaar gezet. Het programma is ontworpen voor het 5e en 6e leerjaar VWO, voor leerlingen die 4 jaar wiskunde hebben gehad. Uitgegaan wordt van een cursus van drie jaaruur, wat in de praktijk neerkomt op 105 lesuren van 50 minuten.

Aangezien niet iedere student die aan de Universiteit van Amsterdam de studie begint uit de regio Amsterdam afkomstig is én er ook vele aankomende studenten zijn die niet direct aansluitend op de middelbare school de studie aanvangen (denk b.v. aan studenten die eerst de sociale academie hebben afgemaakt), blijft er nog een aanzienlijke groep studenten over die m.b.t. wiskunde deficiënt zijn (een schatting van een paar honderd studenten lijkt niet irreëel). Deze studenten worden, afgaande op wat nu de gangbare instructieprocedure is, 'bijgespijkerd' middels hoor- en/of werkcolleges.

Hoe past PLATO binnen het wiskunde-A onderwijs

In het PLATO-project is een aantal evaluatievraagstellingen opgenomen: Eén daarvan heeft betrekking op 'deficiënties' en luidt:

> "In hoeverre zou het met PLATO mogelijk zijn om bestaande formele en informele deficiënties in de vooropleiding in de beginfase van de studie ongedaan te maken."

Gezien het karakter van het wiskunde-A pakket zou mogelijkerwijs een antwoord op bovengenoemde evaluatievraag te vinden zijn middels een analyse m.b.t. wiskunde-A op PLATO.

In het kader van zo'n analyse moet een aantal vragen beantwoord worden, zoals:

- in welke mate zijn er op PLATO lessen aanwezig die het wiskunde-A pakket dekken;
- hoe adequaat is het in PLATO aanwezige CMI-systeem (verg. ook het deelproject Opvoedkunde);
- hoe groot is de interesse van de voor wiskunde in de propedeuse verantwoordelijke docenten in de sociale faculteit, voor een op basis van de analyse eventueel te starten experiment.

Om iets te kunnen zeggen over de 'overlap' van PLATO met wiskunde-A was allereerst nodig te weten te komen wat de inhoud van wiskunde-A precies is. Door allerlei omstandigheden staat de inhoud niet geheel uitgeschreven op papier. Vandaar dat er een aantal gesprekken hebben plaatsgevonden met de heer H. Seip, docent wiskunde, verbonden aan de subfaculteit der Politieke Wetenschappen.
Resultaat hiervan was dat min of meer bekend werd wat de inhoud c.q. het niveau van wiskunde-A is. In de periode september 1978-januari 1979 zijn de op PLATO aanwezige wiskundelessen gescreend. Hoewel er vele wiskundelessen op PLATO aanwezig zijn heeft het overgrote deel hiervan betrekking op het Community College-niveau.
Zoals in 3.6. vermeld is kan dit niveau vergeleken worden met de eerste jaren van het Nederlandse secundaire onderwijs. Deze lessen zijn op zich niet onbruikbaar voor universitaire inpassing: zo vormen de lessen die in het PLATO-wiskundepakket voor pedagogiestudenten zijn samengebracht een subset van dit Community College-pakket.
Voor gebruik in het kader van de wiskunde-A-deficiëntie is het niveau echter beduidend te laag.

PLATO-lessen die wel bruikbaar lijken, zijn zo dun gezaaid, dat, als men afgaat op wat nu op PLATO aanwezig is aan wiskunde-lessen, slechts voor 5 à 10% voorzien kan worden in het wiskunde-A-curriculum.
Geconfronteerd met dit gegeven hebben we besloten voorlopig af te zien van een studie naar het op PLATO aanwezige CMI-systeem in relatie tot wiskunde-A.
In plaats daarvan is ervoor gekozen zelf wiskunde-lessen te ontwikkelen. Hiervoor werd het onderwerp "wortelfuncties" gekozen met de bedoeling een zodanige PLATO-les te ontwikkelen dat deze als "voorbeeldles" kon dienen voor verwante onderwerpen. De (minimale) bemanning van het Proefproject liet niet toe dat uit dit midden ook nog eens de ontwikkeling van deze "voorbeeldles" geheel zelf ter hand kon worden genomen.
Verheugend was het daarom dat Floris Frieswijk, een natuurkundestudent met aardig wat uurtjes TUTOR-ervaring, op zich nam dat varkentje even te wassen. Op deze mening is Floris snel teruggekomen, hetgeen niet verwonderlijk is. Als we de termininologie overnemen van pagina 128 e.v., waarin dieper wordt ingegaan op het ontwikkelen van lessen, verkeerde hij n.l. nog duidelijk in de leertijd.
Desalniettemin is hij erin geslaagd de les over wortelfuncties zo ver te voltooien dat het stadium van de eerste revisie is aangebroken.

Geconcludeerd moet natuurlijk ook worden dat wat we ons hadden voorgesteld van dit zgn. secundaire deelproject er helaas niet van gekomen is.

Mocht er echter door de Universiteit een vervolg worden gegeven aan het PLATO-Proefproject, dan is het de moeite waard te onderzoeken in hoeverre dit voor PLATO-onderwijs bijzonder geschikt lijkende studieonderdeel wiskunde-A, ook in de praktijk kan worden verwezenlijkt.

3.7.3. IIB

In september 1977 werd het projectteam benaderd door dr. D. Bree, lector aan het Interuniversitair Instituut voor Bedrijfskunde aan de Technische Hogeschool te Delft.
Dr. Bree was erin geïnteresseerd of en in hoeverre de op het PLATO-systeem aanwezige courseware nuttig zou kunnen zijn voor studenten aan zijn instituut. Er is dat jaar door het projectteam nauwelijks enige structuur gegeven aan deze activiteiten. Een aantal studenten van het IIB kreeg een sign-on op het systeem en ging dan via de op het systeem aanwezige catalogi op zoek naar geschikte lessen. Het resultaat hiervan was eigenlijk niet veel meer dan wat algemene geïnteresseerdheid.
Omdat dit niet zo bevredigend was, werd in het studiejaar 1978-79 voor de studenten een z.g. router samengesteld, een programma, waardoor de op het systeem aanwezige lessen gemakkelijker toegankelijk werden. De eerste keuze van de lessen die in het programma opgenomen waren, was van Dr. Bree; daarna werden er door het projectteam nog een aantal lessen gesuggereerd, en na accoord van Dr. Bree aan het programma toegevoegd. Het resultaat was een verzameling van 80 lessen (allen uit de "public library", onderverdeeld in categorieën als "management", "finance", "accounting", "statistics", etc.)
De reservering van terminals voor dit deelproject moest voornamelijk plaatsvinden na kantoortijd en op zaterdagen, omdat de terminals op andere tijden al voor de primaire deelprojecten gereserveerd waren. Dit bleek geen bezwaar. In totaal hebben van september tot december 14 studenten gemiddeld 14 uur met het programma gewerkt. Ze hebben daarbij ook een aantal lesbeoordelingsformulieren ingevuld, waaruit blijkt dat sommige lessen goed bruikbaar zouden zijn in het reguliere onderwijs aan het IIB, terwijl een redelijk groot aantal nuttig kan zijn in het kader van remedial teaching.

4. ANTWOORDEN OP DE EVALUATIEVRAAGSTELLINGEN

Zoals al in het fragment over de Centrale Evaluatiecommissie is geformuleerd (4.3.5.), heeft de Stuurgroep in december 1977 een nota doen opstellen waarin de globale evaluatievraagstellingen geconcretiseerd werden. Het is nu, aan het eind van het Proefproject, het moment om op deze evaluatievraagstellingen antwoorden te formuleren. Daarbij zal grotendeels geleund kunnen worden op de voorgaande 100 pagina's, terwijl ook nieuwe informatie naar voren zal komen. Het is, voorafgaand aan de ervaringen die men opdoet in een Proefproject, moeilijk om *van te voren* precies de juiste vragen te stellen. Ook zijn sommige vragen in een iets ander perspectief komen te staan, bleken vragen samen te hangen en werden lacunes evident. Dit alles noopt tot enige herordening. Daarom worden hier de evaluatievraagstellingen thematisch bijeengenomen. De evaluatievraagstellingen laten zich in zes thema's bespreken, te weten 1. de onderwijskundige *potentie* van leren en onderwijzen met PLATO, 2. de onderwijskundige *actualiteit* daarvan, 3. *individualisering*, 4. *courseware ontwikkeling*, 5. *studietijd*, en 6. de *waardering* door studenten en docenten.

4.1. ONDERWIJSKUNDIGE POTENTIE

Voorafgaand aan de bespreking van de onderwijskundige potentie moet, wellicht ten overvloede nog eens de positie van het computergestuurd onderwijs en van een CAI-systeem als PLATO worden geëxponeerd. Het is gebruikelijk om computergestuurd onderwijs te zien als een bepaalde *vorm* van onderwijs, m.a.w. een onderwijs*methode*. De gehanteerde betiteling nodigt daar ook toe uit, en is daarom eigenlijk heel ongelukkig. Computergestuurd onderwijs is evenmin een onderwijsmethode als "schoolbordgestuurd onderwijs", maar moet gezien worden als een *onderwijsmedium*, dat volgens allerlei mogelijke onderwijsmethoden kan worden ingezet. CAI-systemen als PLATO moeten dus ook niet beschouwd worden als een bepaalde onderwijsmethodische aanpak, maar worden correct beschreven als "delivery systems", systemen waarmee instructie aan de student wordt toegeleverd. Een evaluatievraag als "Wat is beter, PLATO of een boek?" is dus in zijn algemeenheid een verkeerde vraag, omdat het hier om alternatieve "delivery systems" gaat, terwijl de vraag naar "beter" veeleer vraagt naar inhoud en instructiemethode. Een betere benadering is die waarin gevraagd wordt in welke mate een "delivery system" (als PLATO) de kenmerken bezit die het functioneren van gewenste, voor specifieke leertaken optimaal geachte instructiemethoden *faciliteren*.

Eisen die aan die instructiemethoden moeten worden gesteld, werden in de nota Evaluatievraagstellingen ontleend aan de COWO-Docentencursus "Bouwstenen voor Onderwijs" (Camstra, 1978c). De eerste onderwijskundige vraagstelling luidde derhalve:

OV 1.-(ONDERWIJSKWALITEIT ALGEMEEN)
In welke mate is het mogelijk met PLATO onderwijs te geven dat voldoet aan de volgende eisen welke in het algemeen aan goed onderwijs moeten worden gesteld?

a. goed onderwijs vergt frequente en informatieve *terugkoppeling*.
b. aan de student moet goed duidelijk gemaakt zijn wat de *studietaak* is, d.w.z. wat hij geacht wordt te leren.
c. de student moet op *actieve* wijze leren.
d. het onderwijs moet zodanig zijn (onderwijsinhoud en onderwijsmethode), dat de student *met plezier* leert.
e. de student moet het geleerde kunnen *oefenen*.
f. het onderwijs moet *aanknopen* bij wat de student al weet en kan.

Teneinde enigszins te differentiëren naar de soort leertaak werd hieraan toegevoegd:

OV 2. (GESCHIKTHEID VOOR KENNIS MET DESCRIPTIEF KARAKTER)
Wat is de relatieve potentie van computergestuurd onderwijs als de studietaak is: het opdoen van beschrijvende kennis met als doelniveau: kunnen reproduceren?

en:

OV 3: (GESCHIKTHEID VOOR PROCEDUREKENNIS)
Wat is de relatieve potentie van computergestuurd onderwijs als de studietaak is: het aanleren van stof welke voornamelijk bestaat uit procedures, (reken-) regels en toepassingsvoorschriften, en waarbij het leren voor het belangrijkste deel bestaat uit het toepassen van en oefenen met die procedures?

Overigens moet hierbij worden aangetekend dat het moeilijk is om tussen deze leertaken te discrimineren in de mate waarin de bovenstaande eisen in de onderwijssituatie gerealiseerd moeten worden. Waarschijnlijk uit het verschil in optimaal onderwijs voor de twee soorten leertaak zich primair in een andere prioriteitsvolgorde van de te stellen eisen, waarbij de eis dat actief geleerd moet worden en dat er geoefend moet worden bij het soort leertaak van OV 3. een hogere prioriteit moet krijgen dan bij die van OV 2.

Antwoorden

a. In welke mate maakt PLATO het mogelijk de student frequent te informeren over de stand van zijn weten en kunnen? Het PLATO-systeem komt hieraan op twee manieren tegemoet. De eerste ligt in de aard van het systeem en is dat het ontwikkeld is voor interactief onderwijs, waarbij op micro-niveau, op het niveau van de leerstappen, voortdurend aan de student de kwaliteit van zijn leeractiviteiten wordt gemeld. Geconcludeerd moet worden dat het PLATO-systeem hiertoe alle faciliteiten biedt: de TUTOR-taal zit vol met goed hanteerbare procedures om over studentantwoorden (o.m.) een kwalitatief oordeel te vellen, de tijd die dat vergt is i.h.a. zo minimaal dat die terugkoppeling binnen een seconde aan de student kan worden gepresenteerd, en de terminal beschikt over ruim voldoende uitdrukkingsmogelijkheden in diverse modaliteiten (tekst, grafieken, beelden, pijltjes, geluid, etc.) om de terugkoppeling specifiek-informatief te doen zijn. De tweede manier waarop het PLATO-systeem aan deze eis tegemoet komt, is gelegen op een niveau hoger, niet die van de leerstappen, maar van een leseenheid. Enerzijds biedt PLATO betrekkelijk gemakkelijk hanteerbare faciliteiten om hieraan *binnen* lessen tegemoet te komen (zoals in het Proefproject o.m. is ervaren aan het gemak waarmee de Franse oefenlessen van een ingebouwde toets voorzien werden), anderzijds is het vormgegeven in de vorm van een CMI-systeem (computer managed instruction), waarvan de PLATO-versie PLM heet: PLATO Learning Management. Dit is een sturingsprogramma, waarin bij een les toetsitems kunnen worden ingevoerd, en criteria, en waarbij kan worden aangegeven wat voor onderwijs moet volgen op het wel of niet aan die items voldoen. Met dit CMI-systeem, dat naar verluidt zeer volledig en uitgebreid is, werd in het kader van het Proefproject niet geëxperimenteerd. Hier kan een drietal redenen voor worden aangegeven. De eerste is domweg gelegen in het feit dat het niet de hoogste prioriteit had, dat er gekozen moest worden waaraan de aandacht wel moest worden besteed. De tweede hangt hiermee samen en betreft het feit dat oppervlakkig gezien ("van buiten af") voor een niet-Amerikaans-onderwijstechnologisch georiënteerd Europeaan het PLM conceptueel niet erg toegankelijk en ook niet erg aantrekkelijk voorkomt. M.n. de gehanteerde terminologie waarbij "items" tot "units" en die weer tot "modules" moeten worden gemaakt, waarbij weer "objectives" en "prescriptions" moeten worden gedefinieerd (dit is nog maar een heel klein topje van de ijsberg), nodigt de gemiddelde Amsterdamse docent er niet zeer toe uit zich erin te verdiepen, en daar is het eigenlijk nog niet eens het ernstigste: ook de student die in het kader van PLM gaat leren wordt met dergelijke termen (maar ook daaraan ten grondslag liggende concepten!) geconfronteerd. De

derde reden ligt in het feit dat het concreet gaan werken met het PLM toch wel enige aanvankelijke tijdsinspanning van de docent vergt, m.n. voor het doorgronden van het systeem en voor het inbrengen van testvragen e.d. En dat is er tot dusver niet van gekomen. Wel is het de bedoeling dat het wiskundepakket waarmee in het cursusjaar 78/79 bij de pedagogen is geëxperimenteerd, voor het volgend cursusjaar in de vorm van PLM wordt gebracht, zodat daarmee buiten het onmiddellijke kader van het Proefproject ervaring zal worden opgedaan.

Samenvattend: op het niveau van de leerstappen en binnen een les biedt het PLATO-systeem uitstekende faciliteiten om frequente en informatieve terugkoppeling te realiseren, op het niveau van lespakketten biedt het PLM, en er zijn indicaties dat dat (hoewel wellicht uitstekend functionerend) aan bruikbaarheid zou winnen als het begripsmatig ver-Europeaniseerd zou worden, en mogelijkerwijs vertaald.

b. In hoeverre maakt PLATO het mogelijk aan de student duidelijk te maken wat hij geacht wordt te leren. Dit heeft feitelijk met het "delivery system" niet veel te maken, en er kan worden volstaan met het vermelden van een aantal mogelijkheden welke PLATO biedt. In de eerste plaats kan het de student in een les natuurlijk gewoon verteld, c.q. getoond worden, en daarvoor staat het hele presentatie-apparaat ter beschikking. Daarnaast kan, op dezelfde manieren als boven geschilderd, n.l. binnen in een les en tussen lessen in PLM, de student in de gelegenheid gesteld worden een vóórtoets te maken, daarmee een zeer operationeel voorproefje krijgend van de inhoud en de manier waarop wordt vastgesteld of de student geleerd heeft wat hij moest leren. Bovendien is het mogelijk de student in een les bij wijze van inleidende demonstratie de leerstappen te leren zien welke hij vervolgens zelf moet doormaken. Opgemerkt moet overigens worden dat aan al deze mogelijkheden niets inherente-PLATO's is: de mogelijkheden zijn er maar of en hoe ze gebruikt worden hangt van de auteur en docent af.

c. Dat geldt in principe in veel mindere mate voor de vraag in hoeverre PLATO het mogelijk maakt dat de student op *actieve* wijze kennis verwerft. Hier immers hebben we te maken met het kernmoment van computergestuurd onderwijs, n.l. dat het *interactief* onderwijs is, een snelle uitwisseling van op kennis en leren betrekking hebbende communicaties. Kenmerkend daarvoor is dat telkens de computer even wacht en dat de student iets *moet* doen. Dit is een vrij essentieel verschil tussen PLATO en andere manieren om kennis, informatie en problemen aan een student toe te leveren (boek, hoorcollege, TV): indien correct door de auteur

vormgegeven, *dwingt* een PLATO-les tot leeractiviteiten.Immers, de les gaat niet verder als de student niet tenminste op enige wijze op het gepresenteerde probleem ingaat of op de vraag antwoordt, terwijl je in een boek gewoon door kan lezen ook al begrijp je er niets van of zet het zich verkeerd in je hoofd vast, terwijl je bij een hoorcollege gewoon in slaap kunt vallen als je de draad kwijt bent: dat 'onderwijs' gaat gewoon verder. In het Proefproject is gebleken dat het PLATO-systeem alles in huis heeft om dat *actief leren* te bewerkstelligen. Voor een uitgebreide analyse van wat daarvoor komt kijken, zij verwezen naar de VOC-nota waarvan in hoofdstuk 2.3.3.1. sprake was: hier wordt volstaan met een korte opsomming: het PLATO-systeem beschikt over *zeer goede* mogelijkheden om de (activiteit-eliciterende) boodschap (informatie/nieuwe kennis + leertaak/vraag/probleem) aan de student te presenteren; het biedt de student een uitgebreid scala aan uitstekend bruikbare faciliteiten om zijn acitiviteit (terugboodschap/antwoord/goede oplossing) aan het systeem terug te melden; en het beschikt over uitstekende faciliteiten (binnen de programmeertaal en het informatie-manipulatiesysteem, de file handling) om op die activiteit snel en adequaat te reageren, door b.v. een nieuwe boodschap te presenteren.
Gegeven het feit dat PLATO min of meer een universeel "delivery system" is, is het natuurlijk mogelijk zodanig wezensvreemde programma's te maken dat de student het doorlopen daarvan met een minimale geestelijke inspanning af kan (door hem b.v. alleen maar steeds door op NEXT te laten drukken, een nieuwe pagina tekst voor te toveren); dat neemt niet weg dat samenvattend kan worden gesteld dat het PLATO-systeem *zeer geschikt* is om de student tot actief leren te brengen.

<u>d</u>. Wat biedt PLATO opdat de student met plezier leert? Belangrijke determinanten van plezier in het leren zijn o.m. de door de student ervaren relevantie van het geleerde, en de effectiviteit van het leerproces. De relevantie is natuurlijk weer een inhoudelijk kenmerk en hangt maar zijdelings met het "delivery system" samen; hoogstens zou gesteld kunnen worden dat de waargenomen relevantie hoger zal worden naarmate de leertaak in de leersituatie meer lijkt op de eindtaak in de beroeps- of praktijksituatie. In zijn algemeenheid is moeilijk te zeggen wat b.v. computersimulaties daaraan toe of af doen. Er bestaan uitstekende computersimulatieleerprogramma's waaraan onmiddellijk opvalt dat het prima voorbereidt op de praktijk; er zijn ook programma's waarvan wel degelijk geleerd wordt, terwijl je toch je twijfels kunt hebben over de mate waarin het geleerde buiten de leersituatie generaliseerbaar is. Zonder dat direct duidelijk is wat voor kenmerken een dergelijk verschil teweeg brengen, kan worden gesteld dat gegeven het feit dat goede simulaties op PLATO bestaan, het kennelijk mogelijk is om ze op PLATO te maken, en dat door het computer-

simulatiekarakter de waargenomen relevantie zeker niet per definitie verminderd wordt en mogelijkerwijs juist integendeel: verhoogd. Een andere belangrijke determinant van het leerplezier is de ervaring van de student dat "het goed gaat", dat hij leert wat hij moet leren, zonder steeds met de kop tegen de muur te lopen, en met greep op het leerproces. Dit kan in belangrijke mate gerealiseerd worden door adequate inrichting van lessen, en daarvoor biedt PLATO in principe weer alle mogelijkheden. De ervaring in het Proefproject heeft de validiteit van dit punt benadrukt: zo menen we dat het feit, dat de studenten Frans zoveel positiever over PLATO denken dan de studenten opvoedkunde, kan worden toegeschreven aan het feit dat deze studenten Frans ook zoveel effectiever leerden van hun PLATO-programma's.
Tenslotte zou een ingebakken afkeer van leren met computers uiteraard een ongunstige uitwerking hebben op het plezier waarmee studenten met PLATO leren. Daarvan is in het Proefproject veel minder gebleken dan eigenlijk werd verwacht. Het is de ervaring dat studenten de computer helemaal niet zozeer als een geavanceerd, eng, magisch, gevaarlijk, vreemd ding zien, maar gewoon ergens in het rijtje telefoon, schrijfmachine, videorecorder, hifi, computer, automobiel: allemaal ingewikkelde technologische producten die je even moet leren kennen, maar waarvan je je vervolgens gewoon bedient. Deze "matter-of-fact" attitude is niet alleen aan de terminal evident maar komt ook naar voren in de antwoorden van de studenten op de vragenlijst, welke in hoofdstuk 4.6. worden weergegeven.

e. In welke mate biedt PLATO faciliteiten opdat de student met het geleerde kan oefenen? Dit sluit aan bij de eis besproken onder c. activiteit, en ook hier geldt dat PLATO in principe op deze eis perfect is toegesneden. Als het een leertaak betreft, waarvan de oefening zich in een student-computer"dialoog" laat modelleren, dan biedt PLATO optimale perspectieven om zo'n dialoog te realiseren. Kenmerken van de computer als oefenmachine zijn: dat hij bij de meeste leertaken in principe een oneindig aantal oefeningen kan genereren, dat hij oefeningen in willekeurige volgorde kan aanbieden, dat hij eindeloos geduldig is (en niet begint te zuchten of sarcastische opmerkingen maken, als de student het na 3 oefeningen nog niet begrepen heeft), dat spieken niet mogelijk is, maar mogelijk gemaakt kan worden waar dat onderwijskundig wenselijk is. Ook door de studenten wordt het nut van PLATO als oefenmachine herkend en erkend (zie 4.6.).

f. In welke mate maakt PLATO het mogelijk aan te knopen bij wat een student al kan en weet? Ook hier raken we aan een kernmoment van computergestuurd onderwijs. n.l. de mogelijkheden die het biedt voor de individualisering. Dit wordt hierna als thema apart besproken.

Leertaak-specifieke aspecten

Voorzien was dat het zinnig zou kunnen zijn onderscheid te maken tussen geschiktheid voor verschillende soorten leertaken, en daarbij leek het onderscheid tussen het opdoen van nieuwe, beschrijvende kennis versus het inoefenen, aanscherpen en leren werken met procedurekennis het meest relevant. In de loop van het Proefproject is duidelijk geworden dat een derde categorie vermelding behoeft, welke misschien een subset is van de tweede. Het betreft hier (wat de inhoud betreft) elementaire, niet zozeer in hechte kennisnetwerken georganiseerde, basiskennis van items (eenheden) en hun referenten (wat ze betekenen, waar ze voor staan), terwijl daarmee (het vaardigheidsaspect) meestal niet zeer gecompliceerde cognitieve dingen gedaan moeten worden. Duidelijke voorbeelden die in het Proefproject aan de orde zijn geweest, zijn het kennen van lexicale elementen ("moeilijke" vocabulaire) en het herkennen van b.v. toonintervallen. Andere voorbeelden, minder in het Proefproject aan de orde geweest, kunnen zijn: sommetjes maken, grammaticale regels toepassen. Deze leertaken lenen zich bij uitstek voor het zg. "drill-and-practice" paradigma, waarbij de student een betrekkelijk kleine oefentaak wordt geboden welke in zijn/haar hoofd via een relatief eenvoudig cognitief proces tot een oplossing kan worden gebracht. De student geeft die aan het programma door, welke hem evalueert en reageert met een relatief weinig-specifieke feedback.
Het is gebleken dat dit soort programma's zeer effectief kunnen zijn (zoals bij Frans), terwijl het ontwikkelen ervan relatief eenvoudig en weinig tijdrovend is. Dit laatste komt in 4.4. aan de orde. De ondervinding in het Proefproject suggereert dat de onderwijskundige potentie m.b.t. dit soort leertaken *bijzonder groot* is. Het gaat hier natuurlijk zelden of nooit om leertaken die de ruggegraat van een universitair programma uitmaken, ze worden zelfs veelal geacht in een voorafgaande onderwijslaag (b.v. VWO) te zijn opgedaan en ze hebben altijd een lage status, evenals het onderwijzen ervan. Dit alles neemt niet weg dat deze leertaken in (de eerste jaren van) universitaire studieprogramma's voorkomen, dat de onvoldoende aandacht voor (en soms het eenvoudig ontkennen en negeren van) manco's erin zeer schadelijke gevolgen kan hebben voor het verdere verloop van de studie, en dat PLATO in sommige gevallen hiervoor wel eens *de* oplossing kan zijn: effectief, efficient, dag en nacht beschikbaar, weinig tijdvergend, op de individuele behoefte toegesneden en zeer weinig begeleidend docententijd vergend. Met betrekking tot de beide andere categorieën leertaak is minder duidelijke ervaring opgedaan. Wel is duidelijk geworden dat de faciliteiten welke PLATO biedt voor het eliciteren van leeractiviteit en voor het bieden van oefenmogelijkheid, het in principe zeer geschikt maken voor het verwerven en aanscherpen van kennis

met een proceduraal karakter. Dat het mogelijk is deze faciliteiten adequaat toe te passen en uit te buiten, laten b.v. lessen zien als de simulatie van een Turing-machine, de COMPASS-cursus en klinische simulatieprogramma's in de geneeskunde-hoek. Wel is het ontwikkelen van deze programma's beduidend ingewikkelder en tijdrovender. Met betrekking tot de eerstgenoemde leertaak, het verwerven van nieuwe, beschrijvende kennis, is in het Proefproject vrij weinig ervaring opgedaan. Dit komt omdat in overeenstemming met de verwachting, programma's met dergelijke leerdoelen vrij weinig voorkomen, en dan als ze voorkomen tamelijk onappetijtelijk zijn. Dit laatste is helaas met de huidige stand van de CAI-kunde inherent aan dit soort taken omdat de student nu vaak niet veel anders te doen staat dan lezen, proberen te begrijpen, en onthouden. Dat resulteert in programma's die de student meestal hele lappen tekst presenteert, gelardeerd met vragen die veelal reproductie proberen op te wekken van een nog maar zeer kort geleden aangeboden kenniselement. Dit laatste heeft het als manco gemeen met papieren versies van geprogrammeerde instructie, n.l. de neiging om kennis nogal in zeer kleine, te los van elkaar staande eenheden te splitsen en aan te leren. De voorbeelden van programma's die dit soort leertaken beogen, als het programma over de statistische techniek "variantieanalyse" smaken niet naar meer, en voorlopig lijkt het erop dat PLATO m.b.t. deze leertaken niet veel toevoegt aan een regulier equivalent als b.v. begeleide zelfstudie. Voor het *oefenen* en *aanscherpen* dat op de primaire kennisverwerving kan volgen, zie boven.

Samenvatting van de onderwijskundige potentie

Voor een, aan de Universiteit, beperkt aantal leertaken, n.l. die betrekking hebben op het verwerven van basiskennis in de vorm van eenheden eerder dan van begrippen, biedt PLATO een zeer krachtige potentie. Voor de, veel voorkomende, leertaken waarbij met kennis moet worden gewerkt, procedures moeten worden geoefend en problemen moeten worden opgelost, biedt PLATO goede perspectieven, maar de realisering daarvan vergt programmatuur welke *in vergaande mate* is toegespitst op de lokale onderwijssituatie. Voor het verwerven van primaire nieuwe kennis met een beschrijvend karakter, lijkt PLATO vooralsnog niet veel bij te kunnen dragen.

4.2. ONDERWIJSKUNDIGE ACTUALITEIT

Behalve een analyse van "hoe goed onderwijs met PLATO kan zijn", is uiteraard een bepaling van "hoe goed het onderwijs met PLATO feitelijk in de praktijk is" van belang. Dit aspect is zowel in de dieptebenadering (exemplarisch) als in de breedtebenadering (inventariserend) aan de orde geweest. Al van te voren stond vast dat hierop in het kader van het Proef-

project geen definitief antwoord mogelijk was omdat "het een ieder duidelijk zal zijn dat het uitgesloten is om gedurende deze periode de feitelijke effectiviteit vast te stellen van alle mogelijke soorten onderwijsprogramma's waarmee alle mogelijke soorten van onderwerpen en studieinhouden kunnen worden onderwezen" (Camstra, 1977 d, p. 4). Met betrekking tot een klein aantal onderwijssituaties valt er het een en ander te zeggen op grond van in het Proefproject opgedane praktijkervaring, en met betrekking tot een groter aantal programma's valt er wat te zeggen over de onderwijskundige actualiteit, op grond van, noodzakelijkerwijs oppervlakkige, beoordeling door vakdocenten.
Aangezien de praktijkervaring in de primaire deelprojecten uitgebreid gedocumenteerd is in de hoofdstukken 3.1. t/m 3.5. zal hier volstaan worden met een samenvattend oordeel, waarbij ook de meningen van de betrokken studenten (te rapporteren in 4.6) meewegen.

Gesteld kan worden, dat het PLATO-onderwijs in het deelproject Frans, gezien de resultaten, uitstekend geweest is; dat het PLATO-onderwijs in het deelproject Natuurkunde, gezien de meningen daarover van docent en studenten redelijk tot goed geweest is en dat het onderwijs in het deelproject Muziekwetenschap, naar de mening van docenten en studenten, redelijk tot goed is geweest, hoewel door verscheidene problemen gehinderd, terwijl er onvoldoende overtuigende informatie over de effectiviteit voorhanden is; en dat het PLATO-onderwijs in het deelproject Opvoedkunde niet optimaal is geweest (minder leerzaam maar ook minder tijdrovend).

De rangorde in effectiviteit van de PLATO-onderwijspraktijk blijkt vrijwel volledig parallel te lopen met de rangorde in de mate waarin het PLATO-onderwijs *specifiek toegesneden* was op de lokale onderwijssituatie. De programma's Frans zijn zelf ontwikkeld en derhalve volledig op de lokale behoefte toegesneden, zowel naar inhoud als naar methodiek en vormgeving. Het pakket Fortran-lessen betreft een internationaal vergaand gestandiseerd onderwerp (programmeren in Fortran), maar vertoont toch al weer kenmerken die in de Amsterdamse leersituatie minder adequaat zijn (IBM-georiënteerd b.v.). Het GUIDO-pakket, hoewel in principe zeer bruikbaar, vertoonde een aantal kenmerken (zoals de truukjes) die in de Amsterdamse situatie tot ongewenst studeergedrag noodden, en heeft,door derhalve niet goed aangepast te zijn aan de lokale onderwijssituatie, minder goed gefunctioneerd dan mogelijk was geweest. De door de opvoedkunde-studenten gebrachte wiskundelessen vormden een ratjetoe en waren eigenlijk zeer slecht toegespitst op de behoeften van deze studenten. De meeste van deze lessen zijn gemaakt voor Amerikaanse middelbare scholieren en bedienen zich van een kinderlijk-joviale benadering en stijl, waar je als

serieuze volwassen Nederlandse student soms niet goed van wordt.

De conclusie dat, om werkelijk doorslaggevend succes te boeken met PLATO, de programma's *zeer specifiek* moeten passen op de lokale onderwijssituatie en -behoeften dringt zich ook op uit de lesbeoordelingen door docenten. Zoals al in 3.6. is uiteengezet is niet de alleen de hoeveelheid potentieel bruikbare lessen geringer dan was voorzien, ook de proportie van de (naar het oordeel van de docent) werkelijk bruikbare lessen is klein, en ook het oordeel over de kwaliteit van de bruikbaar beoordeelde lessen is niet onverdeeld gunstig. Hierbij moet overigens worden opgemerkt dat lang niet alle potentieel bruikbare lessen zijn geïdentificeerd, dat nog minder daarvan toegankelijk waren en dat ook niet alle toegankelijke zijn beoordeeld. De bevindingen van de breedtebenadering vormen dus duidelijk een *ondergrens*. Desondanks moet worden vastgesteld dat de bruikbaarheid van de bestaande lessen in de Amsterdamse universitaire onderwijssituatie enigszins beperkt wordt door de onderwijskundige kwaliteit, maar sterk beperkt wordt door allerlei *lokale* faktoren, zoals: "dat vertellen wij net even anders", "die eindtermen gaan niet ver genoeg", "dat zou goed tussen ons 3e en 4e college passen, maar komt dan wel over als een Fremdkörper", "die onderwijsstijl is verouderd", "het ontbreekt aan ....", en dergelijke. Hoewel het hier en daar klinkt als het welbekende NMH-syndroom ("Not Made Here", en dus niet goed), zijn de meeste van deze overwegingen zeer reëel en legitiem, en benadrukken ze de algemene conclusie van dit thema, n.l. dat het (behoudens in uitzonderlijke situaties) onwaarschijnlijk moet worden geacht dat je *uitsluitend* op basis van elders ontwikkelde lessen optimaal met PLATO kunt onderwijzen en leren. Het is mogelijk gebleken met PLATO een onderwijssituatie te creëren die in effectiviteit en/of efficiency andere verre overtreft, maar dat vergt tenminste grondige locale aanpassing en soms gewoon: zelf ontwikkelde lessen.

4.3. INDIVIDUALISERING

Eén van de duidelijkste kenmerken van computergestuurd onderwijs is dat het geacht wordt *zeer geïndividualiseerd* onderwijs mogelijk te maken, d.w.z. zeer toegespitst op de kenmerken en behoeften van het lerende individu. Onder dit thema zullen drie onderwijskundige vraagstellingen besproken worden. n.l.:

OV 4. (INDIVIDUALISERING)
Hoe verhouden de individualiseringsmogelijkheden van computergestuurd onderwijs zich tot die van andere onderwijsmethoden die individualisering in hun vaandel voeren, als b.v. zg. individuele studiesystemen?

OV 5. (REMEDIAL TEACHING)

Wat is de potentie van computergestuurd onderwijs op het gebied van "remedial teaching" voor die studenten die in het reguliere onderwijs tot onvoldoende kennis en vaardigheidsniveau komen?

OV 7. (DEFICIËNTIES)

In hoeverre zou het met PLATO mogelijk zijn om bestaande formele en informele deficiënties in de vooropleiding, in de beginfase van de studie ongedaan te maken?

In de nadere uitwerking van het begrip "individualisering" zal duidelijk zijn hoe deze onderscheiden vraagstellingen samenhangen.

De individualisering van het onderwijs kan twee dingen inhouden. De eerste betekenis is dat het onderwijs niet meer elke student als een replica beschouwt maar wordt aangepast aan bepaalde kenmerken van de student. De andere betekenis houdt in dat aan de individuele student meer (keuze)vrijheid wordt geboden bij het volgen van het onderwijs, hetzij in keuze tussen studieonderdelen, hetzij binnen studieonderdelen. Hoewel de twee betekenissen verwant zijn, is het zinnig om het onderscheid te maken.
Als individualisering betekent: het aanpassen aan kenmerken van de individuele student, over welke kenmerken gaat het dan, m.a.w. naar welke aspecten wordt geïndividualiseerd?
De volgende kenmerken kunnen worden onderscheiden:

A. temporeel	1. leertempo
	2. moment van leren
	3. distributie van leertijd
B. inhoudelijk	4. pad door de leerstof
	5. volgorde van elementen
	6. leerinhoud
C. ingangsniveau	7. voorkennis
	8. vooropleiding
D. persoonlijkheidskenmerken	9. leerstijl
	10. intelligentie
	11. faalangst, etc.

Deze zijn natuurlijk niet alle van even groot belang. M.n. het aanpassen van het onderwijs aan persoonlijkheidskenmerken als leerstijl en faalangst komt in het universitaire onderwijs niet of nauwelijks expliciet voor.
Wel van groot belang zijn de temporele individualiseringsmogelijkheden en die m.b.t. het ingangsniveau, terwijl de tweede betekenis van individualisering (meer keuzevrijheid bieden) m.n. in rubriek "inhoudelijk" tot uitdrukking komen. De mogelijkheid om het onderwijs specifiek aan te

passen aan voorkennis en vooropleiding, welke aan de universiteit in de vorm van de deficiëntie-problematiek tegenwoordig een belangrijke rol spelen, kan voor grote groepen studenten van belang zijn, terwijl de mogelijkheden om te studeren op de tijd die je past en in de tijdverdeling die je past, van belang zijn voor studenten met een werkkring of huishouden.

Onderwijsmethoden en -media variëren in de mate waarin ze het onderwijs aanpassen aan de kenmerken en de behoeften van de specifieke student. Een studieboek is in sommige opzichten een ideaal geïndividualiseerd medium (je kunt het lezen waar en wanneer je maar wilt, in je eigen tempo, stukken overslaan, desnoods van achteren naar voren lezen),in andere opzichten helemaal niet (het houdt geen rekening met de vooropleiding en kennis, het trekt zich er niets van aan of je het begrepen hebt of niet). Bij de audiovisuele media ligt vaak ook het moment van leren vast, en (behoudens de stopknop) het tempo. De levende docent is in principe tot zeer veel individualisering in staat, maar wordt daarin ten zeerste beperkt door het feit dat hij zelden met één student tegelijk te maken heeft. In de hoorcollegevorm is dat dan ook verworden tot een nagenoeg volstrekt star model waarin de enige individualiseringsmogelijkheid nog is de keuze voor de student om er wel of niet naar toe te gaan. Werkcolleges, discussiegroepen en practica bieden voor de individualisering iets meer perspectief, maar zijn toch ook beperkt in de mate waarin, in een groep, individuele leerprocessen uiteen kunnen lopen (in tempo, in inhoud, in verschillende programma's voor verschillende deficiënties), zonder dat ze aan logistieke problemen ten gronde gaan.

Er zijn een aantal onderwijsmethoden en -media speciaal ontwikkeld om aan de wens naar individualisering tegemoet te komen. De belangrijkste hiervan zijn: geprogrammeerde instructie (GI), individuele studiesystemen (wel of niet door de computer beheerd, dan geheten ISS (Individueel Studie-Systeem) of CMI (Computer-Managed Instruction), respectievelijk PSI (Personalized System of Instruction), IPI (Individually Prescribed Instruction of Keller-plan), en computergestuurd onderwijs. Voor een korte typering van deze onderwijstechnologische systemen kan gebruik worden gemaakt van een fragment uit de al eerder aangehaalde VOC-nota (1979):

"Het principe van GI is gebaseerd op het reinforcement effect dat Thorndike (1932) formuleerde in de "law of effect", en dat door Skinner (1954) verder werd ontwikkeld tot het operant conditioneringsmodel. Toegepast op het onderwijs kreeg dit gestalte in de lineaire geprogrammeerde instructie.

Karakteristiek voor GI is de strakke organisatie van de leerstof in afzonderlijke instructiestappen (frames of schakels). Elk frame, niet groter

dan enkele regels tekst, is een cyclus van aanbieden van een stukje leerstof, het direct toepassen ervan d.m.v. een gerichte oefening of vraag, het toetsen van de kennis van de leerstof, terugmelding van het resultaat, verwijzing naar een volgend frame, waarna de cyclus zich weer herhaalt.
Bij de overgang naar een volgend frame zijn vertakkingen mogelijk. We spreken dan van een vertakte GI, in tegenstelling tot lineaire GI waarbij de frames door iedere student in dezelfde volgorde doorlopen worden.
Van aanpassing van de instructie aan de student is bij lineaire GI nauwelijks sprake. Deze sterk sturende vorm van instructie zal veelal daar overwogen worden waar men van intensieve sturing van de studie effectiviteitswinst verwacht.
Aangezien de constructie van een GI veel tijd vergt zal men zwaarwegende argumenten moeten hebben voor men deze onderwijsvorm kiest. Bovendien stelt GI door zijn specifieke karakter een aantal voorwaarden en beperkingen aan de keuze van leerstof en leerdoelen. GI leent zich het beste voor eenvoudige kennisoverdracht, voor onderwerpen die d.m.v. algoritmen aangepakt kunnen worden en voor het aanleren van vaardigheden die volgens een algoritmisch patroon beschreven kunnen worden. De leerstof mag geen creatieve elementen bevatten, omdat hierop per definitie niet geanticipeerd kan worden.
In latere ontwikkelingen werd dit model flexibeler doordat de opeenvolging van frames vertakt werd, waardoor enige aanpassing van het onderwijsprogramma aan de individuele leerling verkregen werd. Hoe meer er vertakt wordt, hoe meer differentiatie wordt bereikt, maar des te ingewikkelder worden de programma's.
De streng voorgeprogrammeerde aanpak van GI leende zich goed voor mechanisering. Dit leidde tot de ontwikkeling van onderwijsmachines (teaching machines), die gebruikt werden voor frame-na-frame presentatie van leerstof. Hierdoor konden vertakkingsprocedures op grotere schaal aangebracht worden, waardoor in de aanbieding van leerstof een grotere mate van individualisering mogelijk werd. Dergelijke onderwijsprogramma's kunnen we tot de voorlopers van CAI rekenen." (VOC-nota, pag. 3/4)

"In 1968 lanceerde Keller een onderwijsmodel waarin de ideeën van Pressey en Skinner terug te vinden zijn. De belangrijkste kenmerken van dit z.g. 'Keller plan' en de vele varianten daarop, aangeduid met

Individuele Studie Systemen (ISS), zijn:

- individualisering naar tempo en tijdstip;
- systematische toetsing en terugkoppeling van de resultaten;
- verdeling van de leerstof in geordende eenheden;
- overgang naar de volgende studietaak als de voorgaande wordt beheerst;

- studiemateriaal dat door de student zelfstandig te gebruiken is;
- vaak ook differentiatie in studiemateriaal en/of studietaken.

Opvallend is het grotere aantal routinetaken van de docent. Hij is weliswaar bevrijd van het traditionele lesgeven maar hiervoor komen nieuwe taken in de plaats, zoals het maken en afnemen van toetsen, controle op de voortgang van elke leerling afzonderlijk, het verzamelen en evalueren van toetsresultaten en het begeleiden van individuele leerlingen. Deze taken nemen veel tijd in beslag, daarom ligt het voor de hand routinetaken zo mogelijk te automatiseren. Dit heeft geleid tot de ontwikkeling van CMI-systemen voor het 'managen' van cursussen. Deze verwijzen naar bestaand lesmateriaal, nemen de toetsen af, verwerken deze en geven de resultaten aan de leerlingen, voorzien van aanwijzingen. De leerling bepaalt zelf in welk tempo en op welk tijdstip hij wil studeren en wanneer hij een toets wil afleggen. Ook kunnen in principe onderwijsmiddelen en instructiedoelen geïndividualiseerd zijn. De cursussen zijn in zoverre aan leerlingkenmerken aangepast dat toewijzing van leerstof geschiedt op grond van de resultaten van de leerling op een voortoets en soms ook op grond van aptitudetests." (VOC-nota, pag. 8/9).

Het belangrijkste verschil tussen CAI (computergestuurd onderwijs) en CMI/ISS is wel dat CAI direct het leerproces beïnvloedt, terwijl bij CMI/ISS het eigenlijke leerproces buiten schot blijft, en alleen elementen daaromheen (toetsing, diagnosticering en verwijzing) bestuurt. Binnen de CMI/ISS-systemen kunnen allerlei vormen van leren functioneren, voor zover die tegemoet komen aan de individualiseringsmogelijkheden die erdoor aan de student geboden worden. Ook het volgen van computergestuurde lessen kan een van die leeractiviteiten zijn, en daarmee kan CAI functioneren binnen CMI. Het is daarom ook niet verwonderlijk dat binnen het PLATO-systeem een CMI-systeem ontwikkeld is dat gebruikt kan worden om (o.m., niet uitsluitend) het leren van computergestuurde lessen te managen (besproken in 4.1.).

Een belangrijk probleem in het onderwijs dat binnen dit kader past, wordt gevormd door de *heterogeniteit* van voorkennis van studenten die aan een bepaald studieonderdeel beginnen. Dat betreft dan niet alleen *gebrek* aan voorkennis, maar ook de *variatie* in dat gebrek. Voor zover het probleem geldt voor 1e jaars studenten die, met een lacune in de vereiste voorkennis, aan een studie willen beginnen, staat het bekend als de deficiëntie-problematiek. Als het optreedt binnen het studieprogramma is het begrip "remedial teaching" aan de orde. In beide gevallen is kenmerkend dat er heel grote verschillen in (gebrek aan) voorkennis tussen studenten kunnen optreden en dat is een situatie waarin het op grond van allerlei

overwegingen aan te bevelen is aan die verschillen met geïndividualiseerd onderwijs tegemoet te treden. Meestal betreft het ook nog leertaken die bepaald niet de primaire interesse van de student hebben maar voorwaardelijk zijn voor andere onderdelen (b.v. wiskunde in de meeste sociale wetenschappen), zodat het zaak is deze kennis en vaardigheden zo snel, goed en efficiënt mogelijk te verwerven,terwijl uit het onderwijsveld meestal de wens komt om aan deze prealabele studieonderdelen zo min mogelijk docententijd te besteden. Hier ligt een situatie waar PLATO precies op zijn plaats lijkt te zijn: brengt dit soort kennis snel en efficiënt aan, belast de student met geen onderwerp te veel, kan door de student in zijn eigen tijd verworven worden (desnoods in de vakantie) en vergt weinig docentenbegeleiding. Zoals al in 3.3, uitgebreid is beschreven, is met een toepassing in deze richting in het Proefproject ervaring opgedaan bij het wiskunde-onderwijs aan opvoedkundestudenten, en hoewel die proef door het niet beschikbaar zijn van adequate lessen niet een succes is geworden, zien de betrokken docenten erg veel perspectief in deze richting, als het mogelijk is wel lessen ter beschikking te hebben die goed inspringen op de wiskunde-lacunes van studenten in de sociale wetenschappen. Hierbij sluiten uiteraard de ontwikkelingen m.b.t. de wiskunde-A-problematiek aan (zie 3.7.2.).

Met het inzetten van PLATO ten behoeve van "remedial teaching" (het opfrissen van weggezakte kennis) is in het Proefproject in beperkte mate ervaring opgedaan. In de eerste plaats is incidenteel (en tamelijk informeel) aan 2e jaars natuurkundestudenten die in een studiefase kwamen waarin ze weer FORTRAN-programma's moesten schrijven na dat enige tijd niet gedaan te hebben, geadviseerd bepaalde lessen uit het FORTRAN-pakket eens door te werken om de kennis weer te actualiseren. Dit heeft naar de mening van de betrokken docent redelijk gefunctioneerd en het beslag op de practicumassistenten ietwat verminderd. Een hierbij gesignaleerd probleem is evenwel dat de zeer beperkte beschikbaarheid van terminaluren een sterk belemmerende factor is. Wil de bovenstaande procedure, welke typisch is voor het gebruik dat Dooijes voor CAI in de natuurwetenschappen ziet (cf. 3.4.), naar behoren functioneren dan moet de student, als hij met een ontstane lacune in zijn op dat moment noodzakelijke kennis wordt geconfronteerd, à la minute naar een PLATO-terminal kunnen lopen en zijn kennis opfrissen. In de Proef-projectperiode zat daar dan echter net een student Franse werkwoordsvormen te leren... Ook in ander verband is dit wel degelijk een probleem. Ten behoeve van de 40% studenten aan de UvA die een werkkring of huishouden met de studie combineren (Bekkers en Van Berkel, 1978) zou je graag méér dan lippendienst willen bewijzen aan de

individualisering van *leermoment*. Bij een, vanuit een schaarstesituatie noodzakelijke, vergaande verroostering van de beschikbare terminaluren, is dat vaak maar zeer beperkt mogelijk. Beide problemen (PLATO als remedial teacher op het moment dat dat nodig is, en PLATO als leermedium op de tijd dat het de student uitkomt) kunnen eigenlijk alleen echt worden opgelost bij schaalvergroting, waar bij een bepaald aantal terminals, die dan wel geconcentreerd moeten zijn op een paar plaatsen, het afzien van roosters en besprekingen tot een efficiënter gebruik leidt dan het *wel* hanteren van roosters.
Een tweede toepassing van PLATO als remedial teacher is al beschreven in 3.3.3. (het wiskunde-experiment bij opvoedkunde), waar het PLATO-onderwijs voor de zg. "restgroep" als remedial teaching kan worden gezien. Ook hiervan is het resultaat matig geweest door gebrek aan adequate lessen.

De individualiseringsmogelijkheden die PLATO biedt zijn niet alle in het Proefproject even diepgaand uitgeprobeerd. Wel is duidelijk geworden dat de mogelijkheid om te studeren in je eigen tijd en in je eigen tempo door de studenten zeer wordt gewaardeerd, en er werd ook zoveel als mogelijk was, gebruik van gemaakt. Het was geen uitzondering studenten Frans vrijdagavonds tegen 10 uur bezig te zien met de Franse lessen! Ook is de mogelijkheid om zelf te bepalen hoeveel tijd je wilt of moet besteden aan aan het vervullen van de gestelde leertaak door de studenten aangegrepen, gezien de sterk uiteenlopende studietijden (zie 4.5.). Aan individualisering naar persoonlijkheidskenmerken is ook in het Proefproject geen aandacht besteed, terwijl de individualisering naar voorkennis te impliciet aan de orde is geweest. Zoals al in 4.1. is uiteengezet komt het inzetten van het PLM hiervoor nog in de loop van 1979 aan de orde.

Samengevat luidt de conclusie dat goed onderwijs met PLATO (d.w.z. specifiek op de locale situatie toegesneden lessen) een aanzienlijke potentie lijkt te hebben m.b.t. het door middel van geïndividualiseerd onderwijs tegemoet komen aan de behoeften van studenten met deficiënties. Ook het potentieel m.b.t. de functie als remedial teacher is in principe groot, maar kan gelimiteerd worden door organisatorische problemen.

4.4. COURSEWARE-ONTWIKKELING

Noodgedwongen is er in het kader van het Proefproject meer aandacht besteed aan en ervaring opgedaan met aspecten die samenhangen met het ontwikkelen van eigen courseware, dan was voorzien. Onder dit thema zullen de ervaringen besproken worden met betrekking tot de volgende vraagstellingen.

OV 11. (NOODZAAK TOT AANPASSING)

Wat is de invloed van het feit dat de programma's in de Engelse taal zijn

gesteld en uit de Amerikaanse cultuur afkomstig zijn, en hoe noodzakelijk is het om die Amerikaanse programma's in het Nederlands te vertalen en aan de Nederlandse sociale en politieke omstandigheden aan te passen?

OV 12. (MOGELIJKHEID TOT AANPASSING)
Wat moeten docenten leren om in staat te zijn vertalingen en kleine aanpassingen zelf aan te brengen; hoe gemakkelijk leren ze het en hoeveel tijd vergt dat?

OV 13. (ZELF CURSUSMATERIAAL ONTWIKKELEN)
Wat moeten docenten leren om in staat te zijn zelf cursusmateriaal te ontwikkelen, hetzij op basis van bestaand materiaal, hetzij van de grond af; hoeveel tijd vergt dat aanleren, hoe gemakkelijk leren ze het; hoeveel tijd vergt het ontwikkelen van bepaalde soorten programma's?

4.4.1. AANPASSING

In 4.2. werd geconcludeerd "dat het (behoudens in uitzonderlijke situaties) onwaarschijnlijk moet worden geacht dat je *uitsluitend* op basis van elders ontwikkelde lessen optimaal met PLATO kunt onderwijzen en leren." Dit indiceert de noodzaak tot het gebruik van eigen gemaakte of aangepaste lessen. In de meeste lesbeoordelingsformulieren welke door docenten zijn ingevuld komen opmerkingen naar voren welke op de noodzaak tot aanpassing wijzen. In sommige gevallen komt dat voort uit de Amerikaanse taal. Twee factoren maken dat het gebruik van de Amerikaanse taal voor Nederlandse studenten in computergestuurde lessen problematischer is dan in studieboeken. De eerste is dat in tegenstelling tot boeken, onderwijs bij CAI *tweerichtingsverkeer* is, d.w.z. dat van de student behalve passieve ook tenminste enige mate van actief Amerikaans taalgebruik wordt gevergd. Dit probleem is dieper geanalyseerd in Camstra, 1977 f. Het tweede probleem is gelegen in het feit dat de min of meer intieme leersituatie die door een auteur wordt gecreeerd, waarin hij, door zijn programma heen, met de student converseert, uitnodigt tot informeler, gemeenzamer taalgebruik dan in studieboeken het geval is, waar de (geestelijke) afstand tussen schrijver en lezer veel groter lijkt te zijn.
Dat resulteert soms b.v. in het gebruik van specifiek-Amerikaans jargon, en dat levert dan voor Nederlandse studenten problemen op.
Een voorbeeld moge dit illustreren: het kwam twee keer voor dat studenten opvoedkunde het antwoord van een programma op een correct antwoord: "You're smart!" interpreteerden als een reprimande en naarstig "betere" antwoorden gingen intypen.

In niet alle gevallen zal zoiets te verhelpen zijn door eenvoudige, weinig ingrijpende aanpassing; soms zal het meer voor de hand liggen geheel nieuwe lessen op te zetten.

Er zitten twee aspecten aan de mogelijkheden tot aanpassing van bestaande lessen, n.l. technisch-programmatische en administratief-juridische. De technisch-programmatische kant is bepaald niet de meest problematische. Er is met het aanpassen van bestaande lessen vrij weinig ervaring opgedaan (m.n. om redenen van administratief-juridische aard), maar de ervaring die opgedaan is, b.v. met het vernederlandsen van het terminalreserveringsprogramma "uvatime", en met het lezen en begrijpen van andermans programmatekst, suggereert dat louter vertalen in het Nederlands in het algemeen niet zo'n probleem lijkt. Dit geldt natuurlijk meer voor programma's die weinig of geen door de student zelf geformuleerde verbale antwoorden verwachten, dan voor programma's die dat wel doen, omdat bij de laatste de gehele "answer judging" routines moeten worden herschreven. Weliswaar lijkt het Nederlands bij vertaling wijdlopiger uit te pakken dan het Engels (onze schatting is ± 20%), maar daar valt binnen de dimensies van de displays veel aan te doen. Een apart probleem is gelegen in programma's waarin de onderdelen (blocks, 320 woorden groot) helemaal vol zijn geprogrammeerd, waardoor bij vertaling (= uitbreiding), over de grenzen van blocks heen moet worden gewerkt, een complicerende maar oplosbare factor. Naast deze conclusie "Als de structuur van een les gelijk kan blijven, is het vertalen en een beetje aanpassen technisch gezien geen enkel probleem" vallen er nauwelijks algemene conclusies te trekken. Als n.l. de structuur wel moet veranderen, kan dat alle mogelijke dimensies aannemen, en kost het omwerken (bij louter vertalen waarschijnlijk 10 à 20 uur per uur cursusmateriaal) aan omwerktijd tussen de 20 uur en de tijd die het helemaal opnieuw opzetten kost.

Verscheidene administratieve en juridische problemen leggen een grens aan de door de technische mogelijkheden bestaande ruimte tot adaptatie en vertaling. De eerste (en overkomelijke) is dat, als je aan les wilt gaan sleutelen en vertalen, je dat waarschijnlijk niet wilt doen aan het enige, op een systeem bestaande, exemplaar. Dat betekent dat er je een copie ter beschikking moet krijgen. Dat is technisch goed mogelijk maar betekent een verdubbeling van het geheugenbeslag. Praktisch betekent het dat je eigen copie in je eigen account (van 50 lesson spaces per abonnement c.q. terminal) moet worden opgenomen. En zoals al in 2.2.1.2. is uiteengezet, is er gegeven het dagelijks management van een project plus de voor de ontwikkeling van eigen lessen benodigde geheugenruimte een constant gebrek aan geheugenruimte. Het aanbod om voor ƒ 600,-- per

maand er 50 lesson spaces bij te huren, biedt dan maar bepert soelaas... Het is een relatief onbelangrijk punt, maar louter de vraag "waar moet ik die copie onderbrengen?" is al een eerste rem op de neiging om te gaan vertalen en/of veranderen. Fundamenteler is de problematiek van het eigenaarschap. Als je in een les gaat vertalen of veranderen, beroer je een stukje geestelijk en materieel eigendom. Dit is een gebied vol valkuilen en klemmen dat binnen en tussen PLATO-systemen nog lang niet tot klaarheid is gebracht en waarin naar de mening van het Projectteam, de firma CDC zich beweegt als een stier in een porceleinkast (zie ook hoofdstuk 2.2.7.). Voor niet-gepubliceerde courseware moet toestemming geworven worden van de auteur en in sommige gevallen van diens werkgever. Voor gepubliceerde courseware moet van CDC toestemming verworven worden, welke (naar mag worden aangenomen en gehoopt) toestemming zal moeten verwerven van de auteur en, weer, soms diens werkgever. In beide gevallen doemen problemen op als: wie is van de geadapteerde versie de auteur? hoe geef je credit aan de oude auteur? wat doe je als de auteur het niet eens is met de adaptaties? hoe kan die auteur überhaupt enige greep houden op de adaptaties, als die gepaard gaan met vertaling in een taal die de oorspronkelijke auteur niet machtig is? is het wenselijk dat zo'n oorspronkelijke auteur daar greep op heeft? als er, via het publicatiemechanisme, revenuen toevloeien naar de auteur, als zijn les door studenten gebruikt wordt, moeten die dan ook vloeien als de geadapteerde, vertaalde versie gedraaid wordt, ook al is deze niet gepubliceerd? kan een geadapteerde, vertaalde versie ter publicatie aan CDC aangeboden worden? zo ja, naar wie moeten dan de revenuen vloeien? Als er geen publicatiemechanisme tussen zit, zijn deze problemen veel beter oplosbaar, m.n. in goed overleg tussen auteur en adapteurs; vandaar het herhaald pleidooi voor het elimineren van die verstarrende barrière. Het is zaak dat deze problematiek eens in den brede wordt bestudeerd, en dat er creatievere oplossingen uit de bus komen dan maar weer simpelweg grijpen naar niet noodzakelijkerwijs adequate oplossingen als bij het vertalen van boeken aan de orde zijn.

4.4.2. ZELF TUTOR LEREN

Bij de aanvang van het Proefproject werd ervan uitgegaan dat, als er sprake zou zijn van het aanpassen van bestaande lessen en het ontwikkelen van eigen lessen, het de betrokken docenten zelf zouden zijn die dat zouden doen, en dus ook TUTOR zouden moeten kennen. In de loop van het Proefproject zijn de gedachten hierover geëvolueerd. Het is duidelijk geworden dat TUTOR een taal is die buitengewoon krachtig is en waarin eigenlijk alles mogelijk is wat een mens maar kan bedenken, maar ook dat het een buitengewoon rijke en daardoor uitgebreide taal is, die niet meer even snel geleerd

kan worden. Naar de bevinding van het Projectteam vergt het aanleren van TUTOR tot een niveau dat optimaal van de volle rijkdom gebruik wordt gemaakt, een leertijd van tenminste *500 uren*, b.v. gedistribueerd over een half jaar, terwijl het op peil houden van de vaardigheid tenminste een *continue half-time* geïnvolveerdheid vergt. Is aan één van deze condities niet voldaan, dan resulteert dat naar alle waarschijnlijkheid in lessen welke acceptabel kunnen zijn, maar zeker suboptimaal. De consequentie is dat het in de meeste gevallen niet mogelijk is dat de docent zelf de programmering verzorgt, maar dat daarvoor *professionele programmeurs* moeten worden ingezet. Zoals in alle PLATO-projecten overal ter wereld, zijn die ook in de loop van het Proefproject gerecruteerd uit de groep van jonge enthousiaste intelligente studenten die rond zo'n project zoemen als vliegen rond een pot honing. Met de samenwerking tussen student-programmeurs en docent-auteurs is in het Proefproject goede ervaring opgedaan. Het is niet helemaal duidelijk geworden hoe belangrijk het is dat de docent-auteurs zelf geverseerd zijn in TUTOR. Enerzijds lijkt het voor de hand te liggen dat kennis van de kenmerken en de mogelijkheden van TUTOR behulpzaam is bij het ontwerpen van lessen, anderzijds is relatief oppervlakkige kennis maar van zeer beperkte waarde aangezien de programmeur toch tot in details-diepte aan het werk gaat, op een niveau dat de auteur ternauwernood tot helemaal niet kan volgen. Zelfs is het gevaar niet denkbeeldig dat de auteur zich prematuur geestelijk vastlegt en beperkt tot een (zeer oppervlakkige) subset van programmeringsmogelijkheden, en geen oog meer heeft voor de geavanceerde opties (die er persé niet voor niets zijn!)

4.4.3. ONTWIKKELINGSTIJD

De bovenstaande conclusie met betrekking tot de duur en omvang van de leerfase maakt inzichtelijk dat nagenoeg alle student-programmeurs en docent-programmeurs die met eigen lessen bezig zijn (± 20 personen) zich nog in die leerfase bevinden, zodat de ervaringen omtrent de tijd die het vergt om een les te ontwikkelen, niet maatgevend kunnen zijn voor de op de leerfase volgende, productiefase. Uiteraard zijn er over die ontwikkelingstijd geen "harde" gegevens beschikbaar; deze mensen zijn nu eenmaal geen tijdschrijvers en het creatief werk laat zich nu eenmaal slecht in uren uitdrukken. Wel laten zich retrospectief enige ervaringen kwantificeren. Zoals al in 3.1.3.3. is vermeld, heeft de ontwikkeling van de eigen Franse lessen (in de leerfase van de programmeurs!) niet meer dan *10 à 15 uur* per studentcontactuur gevergd. Drie factoren zijn hieraan debet: de aard en structuur van de programma's, het feit dat de student-gebruikers vrij lange tijd met deze lessen doorbrengen, en het feit dat we in het Proefproject over een paar uitstekende programmeurs hebben kunnen beschikken.

Elders in het Proefproject zijn lessen in ontwikkeling van veel gecompliceerder opzet, op terreinen als wiskunde, statistiek en informatica, door programmeurs die alle nog in de leerfase verkeren. Zeer globaal laat het zich aanzien (maar de vinger is hier zeer nat) dat deze lessen tussen de *80 en 120 uur* per uur zullen vergen, nog afgezien van revisie die wellicht achteraf nodig zal blijken. Deze waarden corresponderen met welke in de literatuur worden gerapporteerd. Een zeer welkome bijdrage tot deze literatuur wordt gevormd door de lang verwachte studie van Al Avner, hoofdevaluator van het oorspronkelijke PLATO-project, waarin 10 jaar ervaring met PLATO-coursewareontwikkeling wordt gerapporteerd (Avner, 1979). Hij rapporteert onder (veel) meer dat nieuwe auteurs vrijwel altijd méér (vaak veel meer) dan 100 uur per uur nodig hebben, en dat ervaren auteurs vrijwel altijd minder dan 100 uur nodig hebben. Een zeer belangrijke factor daarbij is bovendien nog of gebruik gemaakt wordt van een bestaande, "uitontwikkelde" didactische opzet (8-63 uur per uur voor onervaren programmeurs, 6-39 uur per uur voor ervaren programmeurs) of dat een nieuwe didactische opzet moet worden gecreëerd (165-610 uur per uur voor onervaren programmeurs, 27-180 uur per uur voor ervaren programmeurs). (Avner, 1979, p. 177). Ook hij rapporteert overigens (en dat was terwijl het bovenstaande geschreven werd nog niet bekend) dat "a minimum initial effort of 300-500 hours may be required for effective use of a general CBE language ..." (p. 154).

4.5. FUNCTIONEREN IN HET ONDERWIJS

Onder dit thema laat zich een aantal belangrijke vraagstellingen bespreken welke betrekking hebben op het functioneren van het leren en doceren met de computer binnen het totaal van een curriculum. Dit zijn:

OV 6. (STUDIETIJD)
In welke mate kunnen er uitspraken gedaan worden over het tijdsbeslag in studieuren welke studenten moeten besteden om tot een bepaald niveau van beheersing te komen, vergeleken met de studietijd die andere onderwijsvormen?

en:

OV 8. (COMBINEERBAARHEID)
Met welke onderwijsvormen is computergestuurd onderwijs combineerbaar, en voor wat voor soorten onderwijsdoelen?

terwijl daar nog aan kan worden toegevoegd de vraag, wat de consequenties zijn voor de docent, in termen van kwantiteit en kwaliteit van zijn onderwijsgedrag.

In de meeste primaire deelprojecten is tenminste enig inzicht verworven in het aspect "studietijd". Bij Frans leverde aanvankelijk een even grote studeerinspanning (± 15 uur) een zeer veel beter resultaat voor PLATO, terwijl de cijfers over het hele jaar suggereren dat een aanzienlijk kleinere inspanning (PLATO nog steeds 15 uur, niet-PLATO naar schatting ongeveer het dubbele) toch nog steeds een beduidend beter resultaat oplevert. Bij Muziekwetenschap werd geconcludeerd dat een studeerinspanning van ongeveer de helft een even goed c.q. slecht resultaat opleverde, vergeleken bij niet-PLATO-studenten. Ook de studieresultaten van de opvoedkunde studenten (minder goed tot even slecht als de werkgroepklanten) werden behaald in ongeveer de helft van de tijd, vergeleken met de werkgroepstudenten. Over de natuurkundestudenten kan wat dit aspect betreft helemaal niets gezegd worden.

Hoewel de bovenstaande cijfers verre van doorslaggevend en definitief kunnen zijn (daarvoor is nadere (en beter gecontroleerde) experimentatie absoluut noodzakelijk), is niettemin opvallend dat ze alle in dezelfde richting tenderen: *met PLATO lijkt in de helft van de tijd ongeveer evenveel geleerd te worden als zonder PLATO*. Als deze bevinding in betere en uitgebreidere experimentatie overeind zou blijven staan, is hier een belangrijk punt aangestipt, waaraan zeker in het perspectief van de vigerende studievertraging en de naderende studieduurbeperking, een groot gewicht moet worden toegekend.

Wat heeft het incorporeren van een stuk computergestuurd onderwijs in het reguliere studieprogramma voor consequenties voor de docenten en het onderwijssysteem als geheel? Bij Frans werd voor het studieonderdeel "Verbes irréguliers" in het geheel geen onderwijs gegeven, kwam het gebruik van het programma "transforma" in de plaats van onbegeleide zelfstudie thuis en had het derhalve geen consequenties; behoudens financiële consequenties en het feit dat de docent bij de PLATO-tentamens aanwezig moet zijn en dat de niet-PLATO tentamens moesten worden nagekeken (gecorrigeerd), waarbij het laatste meer tijd kost en zeker vervelender werk is. De onderdelen FF1 en FF2 maken deel uit van een omvattender werkcollege Lexicologie, waarin vertaal- en idioomoefeningen het belangrijkste zijn. Ook hier vervangt PLATO het zelf leren thuis, terwijl beide als basis functioneren voor de oefeningen in het werkcollege. De werkcolleges worden in het algemeen goed bezocht (zeker 75% van de 1e jaars) door PLATO-studenten en niet-PLATO-studenten gelijk. De rol van de docent lijkt hier niet wezenlijk veranderd, er is geen aantoonbare tijdwinst door de docenten geboekt. Wel bestaat bij de docenten de indruk dat er door de PLATO-studenten in dezelfde tijd betere resultaten zijn geboekt, dat je als docent in dezelfde

tijd meer kunt doen.

In het rapport van de Onderwijscommissie van de Vakgroep Muziekwetenschap d.d. 12 jan. 1979, werd gemeld dat het begeleiden van de studenten die hun gehoortraining via het GUIDO-systeem deden, niet meer dan 20 uren had gevergd en dat dit getal waarschijnlijk vrijwel onafhankelijk is van het aantal studenten dat erin meedraait. Het bestaat voornamelijk uit een wekelijks spreekuur, waarin tevens de communicatie met de studenten via het systeem werd afgehandeld. De begeleiding van de PET-studenten in de zelfde periode nam ca. 200 docent uren in beslag. Omgezet naar het hele cursusjaar is dat naar schatting 40 uur voor PLATO en 350 uur voor PET. De meeste tijd die aan PET moet worden besteed heeft betrekking op manipulaties met tapes, en op het nakijken van de testjes die de studenten hebben gemaakt. Tenminste de laatste activiteit is uitermate vervelend werk. Het inzetten van PLATO kan dus tot consequentie hebben dat de functie van de docent verandert (in een, in ieder geval door hemzelf, zeer gewenste richting), waarbij een aantal vrij tijdrovende routinetaken door de computer worden overgenomen, terwijl de docent zich met meer inhoudelijke zaken gaat bezighouden als het verder invullen van met de eindtermen overeenstemmende oefeningen e.d.

Bij natuurkunde is m.b.t. FORTRAN geëxperimenteerd op een manier waarvan niet kan worden verwacht dat het veel repercussies voor het functioneren van de docenten zou hebben. Wel ziet men daar een rol voor CAI in de utility- en remedial teaching-sfeer, die zodanig zou kunnen zijn dat het de docent vrijwaart van "alsmaar weer hetzelfde moeten uitleggen". Daarvoor zouden dan evenwel veelal de lessen nog moeten worden ontwikkeld.

Bij opvoedkunde tenslotte zijn duidelijke ideeën ontstaan over een integratie van PLATO in een werkgroep-cursus, waarbij "uitleg" de nadruk krijgt in de werkgroepen en "oefening" aan de PLATO-terminal (Hox en Soeteman, 1979). Daarmee kan het aantal werkgroepbijeenkomsten in principe wel een factor 2 à 3 verminderd worden terwijl de taak van de docent een beduidend minder routineus karakter krijgt.

4.6. OPVATTINGEN VAN STUDENTEN EN DOCENTEN

Van groot belang zijn tot slot uiteraard de opvattingen van de betrokkenen met betrekking tot leren en onderwijzen met de computer. In het deelproject opvoedkunde is gebruik gemaakt van de mogelijkheid om van te voren het oordeel van studenten te vragen (zie Hox, 1979); interessanter is de mening op grond van *ervaring* met het medium.
Dit hoofdstuk heeft betrekking op de onderwijskundige vraagstellingen

die in de nota aldus waren geformuleerd:

OV 14. (WAARDERING STUDENTEN)

Hoe waarderen de studenten die onderwijs met de computer volgen deze manier, in vergelijking met andere, feitelijke en mogelijke manieren om hetzelfde te leren? Wat zijn acceptabele minimale en maximale duren van een zitting aan de terminal? Hoe belangrijk is de mogelijkheid de terminals ook in de nachtelijke uren toegankelijk te doen zijn?

OV 15. (WAARDERING DOCENTEN)

Hoe waarderen de docenten het doceren met de computer, vergeleken met hun huidige onderwijspraktijk? Wat voor veranderingen kunnen optreden in het activiteitenpatroon van de docent en wat vinden de docenten daarvan?

Een aantal van deze vragen zijn inmiddels hiervóór aan de orde geweest. Hier zal de nadruk liggen op de opinies.

4.6.1. DE OPINIES VAN DE STUDENTEN

Om inzicht te krijgen in de opvattingen van de studenten werd een vragenlijst ontwikkeld (zie Bijlage 5). De vragenlijst bestond uit 3 delen:

1) 21 statements betreffende computergestuurd onderwijs, met name op PLATO, waarbij de studenten op een 5-puntsschaal kunnen aangeven of ze het met de gestelde bewering "volstrekt oneens" zijn tot "volstrekt eens", dan wel dat een bepaald statement niet van toepassing is. Bij de samenstelling van de vragenlijst is ernaar gestreefd inzicht te krijgen in de algemene acceptatie, de acceptatie van de (culturele) vormgeving, de mening van de studenten over de onderwijskundige kwaliteiten, en het technisch functioneren. Hiertoe moeten een aantal tevoren bepaalde itemscores worden gecombineerd. *)

In Bijlage 6 is de volledige lijst van items opgenomen met de gemiddelde

---

* Er werd een factoranalyse uitgevoerd over de 21 statements, om te bekijken of de bedoelde structuur ook in het feitelijke materiaal aanwezig was. Wegens het geringe aantal proefpersonen kan aan een dergelijke factoranalyse uiteraard geen groot gewicht worden toegekend. De gevonden factoren bleken echter zodanig met de bedoelde structuur overeen te komen dat deze ongewijzigd gehandhaafd werd.

scores van de proefgroepen. Hierbij wordt 'volledig mee oneens' gerepresenteerd door -2 en 'volledig mee eens' door +2. In het vervolg van dit hoofdstuk worden de composietscores besproken. Deze bestaan dus uit een lineaire combinatie van een aantal items, waarbij de items die een negatieve houding t.o.v. aangeven met -1 worden gewogen. De composietscores zijn daarna getranformeerd naar een 100-puntsschaal, waarbij de waarde 50 het neutrale punt is en hogere waarden een meer positieve houding aanduiden.

2) Vervolgens werd aan de studenten gevraagd aan te geven of ze dachten dat het leren en het leerresultaat bij een andere onderwijsvorm zou afwijken van de nu gebruikte onderwijsvorm.

3) Tenslotte werd aan de studenten gevraagd aan te duiden wat ze als positieve dingen zagen in het leren met PLATO, en wat als negatieve dingen. Hierop is door nagenoeg alle studenten gereageerd, zodat hier interessante aanvullende informatie in aanwezig is.

De vragenlijst werd in januari 1979 verspreid onder de studenten die aan de toen lopende experimenten deelnamen. De deelprojectcoördinatoren waren voor de invulling en retournering verantwoordelijk. In juni 1979 werd de vragenlijst voorgelegd aan de tweede groep studenten muziekwetenschap. Van de ongeveer 125 studenten die de vragenlijst maximaal zouden hebben kunnen invullen, hebben 86 studenten dat gedaan. Deze studenten worden door de docenten representatief geacht voor de studenten die serieus hebben deelgenomen. (bij het getal van 125 is ook een aantal inbegrepen dat al met de studie was gestopt).

In de onderstaande presentatie van de resultaten worden de meningen van de beide groepen musicologiestudenten zowel apart als gezamenlijk vermeld; apart omdat beide groepen een verschillende onderwijservaring met PLATO hebben gehad en omdat de vragenlijsten op geheel verschillende momenten zijn ingevuld; samen omdat ze gezamenlijk toch één studierichting vertegenwoordigen.

4.6.1.1. ALGEMENE ACCEPTATIE

De algemene acceptatie werd bepaald aan de hand van de volgende vier items:

(1) Ik zou het toejuichen als er bij meer studieonderdelen gebruik gemaakt zou worden van PLATO.

(8) Ik ben niet voor deze vorm van onderwijs omdat het een stap is op weg naar ontmenselijkt onderwijs.

(16) Ik zou PLATO zeker aan mijn collegastudenten aanbevelen.

(18) Ik verveel me dood aan de terminal.

De berekening van de composietscore vond plaats op de wijze die hierboven beschreven is. De items (8) en (18) kregen hierbij het gewicht -1.

Wellicht ten overvloede: de gerapporteerde gemiddelde scores moeten worden geïnterpreteerd als staande op een schaal van 0 tot 100, waarbij 0 betekent: "een volstrekte afwijzing", 50 een neutrale houding: "niet voor, niet tegen" en 100 staat voor "krachtige positieve houding".

Hieronder volgen de gemiddelde scores en standaardafwijkingen van de verschillende deelgroepen en de gehele proefgroep:

Groep	N	gem.	standaard-afwijking
Natuurkunde	8	79.87	17.30
Opvoedkunde	29	47.58	22.90
Frans	24	73.00	21.67
Muziek totaal	16	65.88	24.60
Muziek I	10	77.80	19.04
Muziek II	6	46.00	20.10
Totaal	77	62.66	25.22

Tabel 17. Algemene acceptatiescores.

Hieruit blijkt dat de algemene acceptatie duidelijk positief is. Ook is duidelijk dat de groep die een minder gunstige ervaring had met de PLATO-lessen, ook een minder positieve houding heeft m.b.t. de acceptatie van PLATO (niet verwonderlijk), terwijl desondanks die houding nauwelijks negatief is. Hetzelfde geldt voor de tweede muziekwetenschapgroep (de omzwaaiers), zulks in schrille tegenstelling tot hun voorgangers die zich wat (zeer hoge) algemene acceptatie tussen de studenten natuurkunde en Frans scharen.

Door middel van een variantieanalyse wordt vastgesteld dat de verschillen tussen de groepen redelijkerwijs niet aan het toeval kunnen worden toegeschreven. Hiertoe zijn telkens twee analyses uitgevoerd, één waarbij beide groepen muziekwetenschapstudenten apart als groep opgenomen (de hieruit resulterende F-waarde noemen we F(apart)) en één waarin de muziekwetenschapstudenten samen als één groep zijn behandeld (te noemen F(samen)). Bij de toetsing van de verschillen in algemene acceptatie blijkt F(apart) = 8.48 te zijn, en F(samen) = 7.76, beide waarden zijn significant op 1%.

Post-hoc vergelijking van de groepsgemiddelden levert de volgende resultaten. In de halve vierkante matrix staat steeds het verschil tussen het gemiddelde van de rij-groep en dat van de kolom-groep. De met * gemarkeerde verschillen zijn significant op .05 niveau (Scheffé).

	Opvoedkunde	Frans	Muziek I	Muziek II	Muziek samen
Natuurkunde	32.3*	6.9	2.1	33.9	14.0
Opvoedkunde		- 25.4*	- 30.2*	1.6	- 18.3
Frans			- 4.8	27.0	7.1
Muziek I				31.8	

Tabel 18. Verschillen van groepsgemiddelden in algemene acceptatie.

Hieruit blijkt dat het verschil tussen de pedagogiestudenten enerzijds en de studenten natuurkunde, frans en de eerste groep van muziek anderzijds, statistisch gezien redelijkerwijs niet aan het toeval kan worden toegeschreven. De tweede groep musicologiestudenten verschilt niet significant.

Eenzelfde beeld zien we ook bij een groot aantal van de samenstellende items (zie telkens Bijlage 6):
Invoering bij meer studieonderdelen wordt door deze groepen niet toegejuicht (1), in tegenstelling tot de andere groepen.
Ook zijn deze groepen het met de stelling dat computergestuurd onderwijs een stap naar ontmenselijkt onderwijs zou zijn, in zeer lichte mate eens, in tegenstelling tot de natuurkundestudenten en de eerste groep muziekwetenschapstudenten (vrij sterk mee oneens). De studenten Frans (en de hele groep van alle studenten bij elkaar) hebben een neutrale houding (niet eens, niet oneens).
De opvoedkunde en Muziek II groepen zouden PLATO "enigszins niet" aan hun collegastudenten aanbevelen (item 16), in tegenstelling tot de Natuurkunde, Frans en Muziek I studenten. De laatste groep heeft hier een uiterst positieve score van gem. 1.80 op een schaal van -2 tot +2, terwijl de omzwaaiers 6 maanden later (Muziek II) hierop gem. -.56 scoren (enigszins mee oneens)!
Alleen bij het item over de verveling aan de terminal is er geen verschil tussen de groepen. (18, alle groepen sterk mee oneens).
Hoewel de acceptatie van PLATO door opvoedkundestudenten niet hoog genoemd kan worden, is het toch opvallend dat in het experiment dat wordt gepresenteerd door Hox en Soeteman (1979) de mate van acceptatie van PLATO niet significant verschilt van die van werkgroeponderwijs (zie 3.3.2.4.)

4.6.1.2. ACCEPTATIE VAN CULTUURASPECTEN VAN DE VORMGEVING

De volgende items werden gebruikt voor de bepaling van de score voor acceptatie van de vormgeving:

(2) Ik vind het niet bezwaarlijk dat de meeste programma's in de Engelse taal zijn.

(6) De lessen behandelen je vaak nogal kinderachtig.

(15) Ik heb er geen behoefte aan dat de lessen in het Nederlands vertaald worden.

(19) Ik vind het niet bezwaarlijk dat de lessen sterk Amerikaans georiënteerd zijn.

Bij de combinatie van deze items kreeg (6) een negatief gewicht.

N.B. Omdat het de bedoeling was een vragenlijst te hanteren waarmee een vergelijking tussen groepen studenten mogelijk zou zijn, zijn er hier en daar ook vragen opgenomen die voor sommige studenten niet relevant waren. Daartoe was de antwoordmogelijkheid *"niet van toepassing"* gecreëerd, welke de studenten konden aankruisen als ze van mening waren dat een vraag niet van toepassing was. Een voorbeeld kan zijn item 2, over de Engelse taal, dat voor de Franse studenten eigenlijk niet van toepassing was: alleen een introductieles over de terminalbediening was in het Engels, de rest in het Nederlands of Frans; niettemin hebben 25 van de 28 studenten dit item beantwoord, uiteraard sterk positief. Waar dit voorkomt en het een onterecht positieve houding suggereert zal het uitdrukkelijk worden vermeld.

De resultaten staan in Tabel 19.

Groep	N	gem.	standaard afwijking
Natuurkunde	8	62.63	20.13
Opvoedkunde	30	41.80	19.01
Frans	16	78.25	13.40
Muziek-totaal	17	72.88	15.25
Muziek I	9	77.78	18.52
Muziek II	8	67.38	8.62
Totaal	71	59.80	23.26

Tabel 19. Gemiddelde acceptatie van culturele vormgevingsaspecten.

Hierbij moeten de volgende opmerkingen gemaakt worden:

1. Ten gevolge van een rekenfout zijn in het Voortgangsverslag no. 5 (Van der Avoird, Camstra en Van Dijk, 1979, p. 16 onderaan) met betrekking tot dit onderwerp gedeeltelijk onjuiste getallen gepubliceerd die alle groepen een geringere acceptatie in de schoenen schoven dan hij in werkelijkheid is. De bovenstaande gegevens zijn de correcte en vervangen die uit het 5e Voortgangsverslag.

2. De hoge acceptatiescore van de Franse groep moet met een korreltje zout genomen worden omdat hij berekend is over 4 items, waarvan er 3 eigenlijk niet op deze groep van toepassing zijn. Het enige wel van toepassing zijnde item (6, dat lessen je vaak nogal kinderachtig behandelen) wordt door deze groep ontkend, zodat mag worden aangenomen dat de acceptatie van cultuuraspecten van de vormgeving in deze groep positief is.

De conclusie luidt, weer niet verrassend, dat de Opvoedkundestudenten over dit aspect behoorlijk ontevreden zijn, terwijl de andere groepen hier best over te spreken zijn. Het verschil tussen de groepen is significant (F(apart) = 15.92, F(samen) = 20.53), een significantie die bij nadere analyse weer uiteraard geheel bij de Opvoedkundestudenten vandaan blijkt te komen. (Tabel 20.)

	Opvoedkunde	Frans	Muziek I	Muziek II	Muziek samen
Natuurkunde	20.8	- 15.6	- 15.2	- 4.8	- 10.3
Opvoedkunde		- 36.5*	- 36.0*	- 25.6*	- 31.1*
Frans			0.5	10.9	5.4
Muziek I				10.4	

Tabel 20. Verschillen in groepsgemiddelden in acceptatie van cultuuraspecten van de vormgeving.

De pedagogiegroep wijkt dus af van alle anderen behalve natuurkunde. We vinden deze trend terug in de deelitems: ze hebben, in zeer lichte mate, behoefte aan vertaling, in tegenstelling tot de andere groepen, en hier is het verschil met elk van de andere groepen significant.

Met de Opvoedkundegroep vindt de Muziek II-groep het enigszins bezwaarlijk dat de lessen Amerikaans georiënteerd zijn, in tegenstelling tot de andere groepen. Van een kinderachtige behandeling hebben alleen de opvoedkundestudenten in vrij sterke mate last, terwijl de andere groepen daar in nog sterkere mate geen last van hadden.

4.6.1.3. ONDERWIJSKUNDIGE KWALITEIT

Deze score werd berekend uit de items:

(3) Het is bij PLATO moeilijk om de grote lijn te pakken te krijgen.

(4) Het programma reageert over het algemeen adequaat op wat je intypt.

(10) Met PLATO kan je leerstof prima oefenen.

(14) Het is een nadeel van PLATO dat hij je geen tempo opdringt.

(17) Het is een voordeel van PLATO dat hij voldoende ingaat op *mijn* specifieke problemen met de leerstof.

Hierbij werden de items (3) en (14) negatief gewogen.

Groepsgemiddelden en standaardafwijkingen voor de verschillende groepen staan in Tabel 21.

Groep	N	gem.	standaard afwijking
Natuurkunde	8	70.62	11.47
Opvoedkunde	29	56.72	15.93
Frans	21	78.57	13.70
Muziek-totaal	15	74.33	18.79
Muziek I	10	84.50	10.39
Muziek II	5	54.00	14.75
Totaal	73	68.15	18.04

Tabel 21. Gemiddelde opvattingscore over onderwijskundige kwaliteit.

Alle groepen hebben dus een positief totaal oordeel over de onderwijskundige kwaliteit van PLATO, zelfs de opvoedkundestudenten. Desondanks zijn er ook hier significante verschillen tussen groepen (F(apart) = 12.21, F(samen) = 9.19, beide significant), welke in de contrasten naar voren komen als in Tabel 22.

	Opvoedkunde	Frans	Muziek I	Muziek II	Muziek samen
Natuurkunde	13.9	- 7.9	- 13.9	16.6	- 3.7
Opvoedkunde		-21.9*	- 2[illegible].8*	2.7	-17.6*
Frans			- 5.9	24.6*	4.2
Muziek I				30.5*	

Tabel 22. Verschillen van groepsgemiddelden in mening over onderwijskundige kwaliteit

Hier hebben de studenten frans en de eerste groep van musicologie een mening over de onderwijskundige kwaliteit, die significant afwijkt van de pedagogiestudenten en de tweede groep van musicologie. Vooral het verschil tussen de beide groepen musicologie is opvallend.

Wat de samengestelde items betreft:
Het ontdekken van de grote lijn (3) bleek moeilijk voor de pedagogiestudenten, in tegenstelling tot de andere groepen. De adequate reactie (4) werd door alle groepen min of meer positief beoordeeld, en er bleek geen verschil tussen de groepen.
De oefenmogelijkheid (10) was ook bij alle groepen positief, waarbij m.n. Frans en Muziek I er bovenuit sprongen. De groepen waren het onderling eens bij hun waardering in eigen tempo te kunnen werken (14). De pedagogiegroep en de Muziek II-groep vonden dat niet werd ingegaan op hun specifieke problemen, de andere groepen vonden van wel.

4.6.1.4. TECHNISCHE KWALITEIT

De score hiervoor werd berekend uit de items:
(5) Ik krijg hoofdpijn als ik langer dan een uur achter de terminal zit.
(7) Ik had met de terminalbehandeling geen enkel probleem.
(11) Tijdens het gebruik van PLATO had ik weinig last van technische storingen.
(13) Het bedienen van de terminal leidde me af van het leren.
Hierbij kregen (5) en (13) een negatief gewicht.

Groepsgemiddelden en standaardafwijkingen staan in Tabel 23.

Groep	N	gem.	standaard afwijking
Natuurkunde	8	76.50	13.20
Opvoedkunde	30	59.90	21.46
Frans	25	71.32	16.71
Muziek-totaal	18	59.50	15.82
Muziek I	10	67.00	11.36
Muziek II	8	50.13	16.16
Totaal	81	64.98	19.01

Tabel 23. Gemiddeld oordeel over technische kwaliteit.

Ook hier vallen van alle groepen de totaaloordelen neutraal tot zeer positief uit. Als de 2 muziekgroepen worden samengenomen, zijn de verschillen tussen de groepen niet significant F(samen) = 3.40; worden ze elk apart in de analyse betrokken dan zijn er enige marginaal significante verschillen (F(apart) = 3.64, p < .01). Zie de contrasten in Tabel 24.

	Opvoedkunde	Frans	Muziek I	Muziek II	Muziek samen
Natuurkunde	16.6	5.2	9.5	26.4	17.
Opvoedkunde		- 11.4	- 7.1	9.8	0.4
Frans			4.3	21.2	11.8
Muziek I				16.9	

Tabel 24. Verschillen van groepsgemiddelden in mening over technische kwaliteit.

Hier wijkt geen van de groepen significant van een andere groep af. Bij de samenstellende items duiken enige verschillen op. Dat gold nog niet zo zeer voor de hoofdpijn, waar geen der groepen last van kreeg bij langer dan een uur terminalgebruik; wel rapporteren de beide groepen muziekwetenschapstudenten dat ze last hadden van technische storingen, in tegenstelling tot de andere groepen. Met de bediening van de terminal had geen der groepen eigenlijk problemen, hoewel hier weer het verschil uitermate curieus is tussen de twee groepen muziekwetenschapstudenten: de eerste groep was het met de stelling dat ze "met de terminalbediening geen enkel probleem hadden" in zeer sterke mate eens (gem. = 1.40), de tweede groep een klein beetje oneens (gem. = -.20)! In geen enkele groep leidde de bediening van de terminal de aandacht af van het leren.

Overige items

Het gemis aan contact met de docent (20) werd door de pedagogiestudenten en de 2e groep muziekwetenschapstudenten enigszins als een bezwaar aangegeven, de natuurkundegroep was indifferent, en de andere groepen hadden er geen probleem mee. Het verschil tussen de groepen was echter niet significant.

Als optimale duur van een terminalzitting werd ruim anderhalf uur aangegeven (21). De spreiding bleek vrij klein, zowel tussen de groepen als binnen de groepen.

De meningen over het reserveringssysteem (12) waren voor musicologie zeer positief, voor frans en pedagogie behoorlijk positief en voor natuurkunde licht negatief. De verschillen bleken echter niet significant.

4.6.1.5. SUBJECTIEVE VERGELIJKING MET ANDERE ONDERWIJSVORMEN

Onderlinge vergelijking van twee onderwijsvormen waarin dezelfde leerstof wordt gedoceerd, stuit vaak op een groot aantal problemen van uiteenlopende aard. Wat d.m.v. de vragenlijst is geprobeerd, is alleen maar te komen tot een indicatie van de persoonlijke afweging van de studenten van verschillende onderwijsvormen.

Er werd steeds uitgegaan van de leertaak die ze in computergestuurde vorm hebben uitgevoerd, en van de studenten werd telkens gevraagd of ze dezelfde leertaak in een andere onderwijsvorm beter, sneller of liever uitgevoerd zouden hebben.

Het PLATO-onderwijs werd steeds vergeleken met vijf andere onderwijsvormen:

a) Hoorcollege: gekarakteriseerd door grote aantallen studenten, waarbij de informatieoverdracht plaatsvindt door mondelinge voordracht door de aanwezige docent; er is geen of bijna geen sprake van interactie tussen de docent en de studenten.
b) Werkcollege: hier is meer interactie mogelijk tussen de studenten en de docent vanwege het kleiner aantal studenten: de rol van de docent is voornamelijk uiteenzettend.
c) Discussiegroep: hier vindt het leerproces voornamelijk plaats door onderlinge discussie van de studenten over de leerstof; het is de taak van de docent om de discussie te begeleiden.
d) Practicum: hier worden door de studenten practische werkzaamheden verricht, waarbij een docent aanwezig is om aanwijzingen te geven en problemen te helpen oplossen.
e) Zelfstudie: hierbij bestudeert de student buiten aanwezigheid van een docent de leerstof uit een boek of een ander leermiddel.

Verschillende onderwijsvormen kunnen echter alleen maar met elkaar vergeleken worden als het beide reële mogelijkheden zijn voor de gegeven leertaak. En niet iedere leertaak kan in elk van de bovenstaande onderwijsvormen worden uitgevoerd.

Om een concreet voorbeeld te geven: het van buiten leren van vreemde woorden (de leertaak van de groep Frans) kan moeilijk plaatsvinden in hoorcollegevorm, en ook bij b.v. discussiegroep en practicum is het moeilijk zich daar iets bij voor te stellen. Men zou dus kunnen verwachten dat de betreffende studenten bij al deze onderwijsvormen de mogelijkheid "niet van toepassing" *die daar speciaal voor geschapen was*, zouden invullen en het PLATO-onderwijs alleen zouden vergelijken met het enige reële alternatief: zelfstudie.

Dit bleek echter niet het geval: de meeste studenten gaven aan dat ze de vreemde woorden slechter (of beter) geleerd zouden hebben in hoorcollegevorm dan met PLATO.

We hebben ons in dit hoofdstuk beperkt tot uitspraken over die onderwijsvormen die inderdaad een zinvol alternatief kunnen vormen bij de concrete leertaak van de studenten.

Vergelijking met hoorcollege, werkcollege en discussiegroep

Er zijn slechts twee groepen studenten waarbij de leerstof voor minstens een gedeelte in hoorcollegevorm, of in de werkgroep of discussiegroep had kunnen plaatsvinden: de natuurkundegroep, voor zover het aanvullende informatie betreft, een diepergaande uitleg van de stof, en de pedagogiegroep voor de gehele leertaak.

De leertaak van de andere groepen heeft zo'n duidelijk individueel trainingskarakter, dat het onmogelijk in groepsvorm gerealiseerd kan worden.

Voor de overzichtelijkheid zullen we steeds de statements uit de vragenlijst alle in dezelfde richting herformuleren en het scoreteken hierbij aanpassen. De range van de scores is van -2 (geheel oneens) tot +2 (geheel eens).

Dit geeft het volgende beeld:

"In vergelijking met PLATO-onderwijs zou ik hetzelfde in hoorcollegevorm anders geleerd hebben, n.l."

	gemiddelde	stand.afw.	aantal	groep
beter	-.41	1.26	29	opvoedkunde
sneller	-.17	1.31	29	
liever	-.59	1.37	27	
beter	-.29	1.38	7	natuurkunde
sneller	-.17	1.31	8	
liever	-.86	.99	8	

Tabel 25. Vergelijkingsoordeel PLATO-hoorcollege.

Beide groepen lijken dus een (lichte) voorkeur te hebben voor het PLATO-onderwijs in vergelijking met de hoorcollegevorm. Deze voorkeur is echter niet zo heel sterk, en bovendien is er een vrij grote spreiding binnen de groepen.

"In vergelijking met PLATO-onderwijs zou ik hetzelfde in werkcollegevorm anders geleerd hebben, n.l."

	gemiddelde	stand.afw.	aantal	groep
beter	.28	1.16	29	opvoedkunde
sneller	.48	1.21	29	
liever	.31	1.26	29	
beter	-.13	1.13	8	natuurkunde
sneller	-.50	1.31	8	
liever	-.50	.53	8	

Tabel 26. Vergelijkingsoordeel PLATO-werkcollege

De opvoedkundegroep verwacht kennelijk een iets beter leerresultaat van een werkcollege, terwijl de natuurkundestudenten de voorkeur blijven geven aan PLATO.

"In vergelijking met PLATO-onderwijs zou ik hetzelfde in discussiegroepvorm anders geleerd hebben, n.l."

	gemiddelde	stand.afw.	aantal	groep
beter	.14	1.38	28	opvoedkunde
sneller	-.38	1.06	26	
liever	.19	1.27	27	
beter	-1.00	1.26	6	natuurkunde
sneller	-.83	1.47	6	
liever	-.150	.55	6	

Tabel 27. Vergelijkingsoordeel PLATO-discussiegroep.

De voorkeur van de natuurkundestudenten voor het onderwijs met PLATO wordt hier wel zeer duidelijk. De pédagogiegroep is niet erg duidelijk in zijn keuze.

Vergelijking met een practicum

Deze onderwijsvorm is voor de musicologiestudenten ook een zeer goed mogelijk alternatief: tot nu toe hebben ze immers dezelfde leerstof 'bestudeerd' in een audio-banden-practicum. Voor de natuurkundestudenten kan minstens een gedeelte van de leertaak in practicumvorm plaatsvinden: het uittesten van FORTRAN-programma's op de computer van het rekencentrum. En tenslotte kan man zich voor de pedagogiestudenten een practicum voorstellen in de vorm van begeleide zelfstudie. Alleen voor de studenten Frans lijkt de practicumvorm niet erg goed denkbaar.

De scores in de verschillende groepen zijn als volgt:

"In vergelijking met PLATO-onderwijs zou ik hetzelfde in practicumvorm anders geleerd hebben, n.l."				
	gemiddelde	stand.afw.	aantal	groep
beter	.17	1.33	6	natuurkunde
sneller	.17	.98	6	
liever	-.67	1.51	6	
beter	-.17	1.01	24	opvoedkunde
sneller	.13	1.10	23	
liever	-.21	.98	24	
beter	-1.43	.79	7	musicologie I
sneller	-1.57	.53	7	
liever	-1.57	.53	7	
beter	.43	.98	7	musicologie II
sneller	.00	1.16	7	
liever	.43	.98	7	
beter	-.50	1.29	14	musicologie totaal
sneller	-.79	1.19	14	
liever	-.57	1.28	14	

Tabel 28. Vergelijkingsscores PLATO-(talen)practicum.

De voorkeur gaat in het algemeen uit naar PLATO. Weer valt het zeer curieuze verschil op in voorkeur tussen de 1e en de 2e groep muziekwetenschapstudenten, de 1e is zéér sterk voor PLATO, de 2e een klein beetje tegen. In z'n totaliteit is de voorkeur duidelijk voor PLATO, maar de spreiding groot.

Vergelijking met zelfstudie

Voor alle groepen is de vergelijking met zelfstudie goed mogelijk. Hier volgen de scores:

"In vergelijking met PLATO-onderwijs zou ik hetzelfde door zelfstudie anders geleerd hebben, n.l."

	gemiddelde	stand.afw.	aantal	groep
beter	.38	.92	8	natuurkunde
sneller	.13	.83	8	
liever	.00	.93	8	
beter	-.17	1.14	29	opvoedkunde
sneller	-.07	1.14	27	
liever	-.36	1.19	28	
beter	-1.00	1.19	28	frans
sneller	-1.04	1.19	27	
liever	-1.43	1.03	28	
beter	-.44	1.13	9	muziek I
sneller	-1.33	.71	9	
liever	-1.33	.71	9	
beter	.00	1.29	7	muziek II
sneller	-.17	1.17	6	
liever	.57	1.27	7	
beter	-.25	1.18	16	muziek totaal
sneller	-.87	1.06	15	
liever	-.50	1.37	16	

Tabel 29. Vergelijkingsscores PLATO-zelfstudie

Het lijkt er dus op dat de natuurkundestudenten iets meer verwachten van zelfstudie dan van het PLATO-onderwijs, maar het is een zeer klein effect. De studenten Frans zijn het in sterke mate eens met de stelling dat het leren met PLATO beter en sneller gaat. In het licht van hun leerresultaat is dit geen verrassing. Hun uitspraak over hun voorkeur voor PLATO is zelfs nog ondubbelzinniger.

De studenten muziekwetenschappen vertonen het inmiddels haast vertrouwde beeld van tweespalt, de 1e groep geeft in zeer sterke mate voorkeur aan PLATO, de 2e groep niet, hoewel ze het (iets) sneller vinden gaan en even goed als het voor hen relevante alternatief. De muziekgroep als geheel spreekt een duidelijke voorkeur uit voor PLATO.

4.6.1.6. WAT VINDEN DE STUDENTEN *GOED* EN *SLECHT* AAN PLATO?

Uit het voorafgaande zal duidelijk zijn, dat de tweede groep musicologiestudenten en pedagogiestudenten PLATO duidelijk minder gewaardeerd hebben dan de andere groepen. Wat de laatste betreft lag dat wel in de lijn der verwachtingen. Zoals we eerder zagen, was hun leertaak zeer verschillend van de anderen.

Zonder pretenties van volledigheid kunnen we stellen, dat de pedagogiestudenten in tegenstelling tot of in meerdere mate dan de anderen:
- een nogal ongespecificeerde taak hadden,
- een leertaak hadden, die meer op begrip was gericht dan op het oefenen van vaardigheden,
- een aantal uiteenlopende onderwerpen moesten bestuderen,
- kwalitatief zeer verschillende lessen gebruikten.

Deze groep heeft dus in een relatief moeilijke situatie aan PLATO gewerkt.

In het voorgaande hebben we geen verklaring gezocht voor de verschillen die tussen de groepen onderling optreden. De vragenlijst was dan ook niet om in te gaan op echt specifieke problemen. Meer specifieke zaken zijn veelvuldig door de studenten vermeld bij de twee open vragen in de vragenlijst, om alles te noteren wat ze goed en wat ze slecht aan PLATO vonden.

Aan de hand hiervan kunnen we duidelijke verschillen aanwijzen en verklaren. We zullen dat doen per topic, beginnend met externe zaken om dan verder te specificeren naar het gebruikte materiaal.

Voor elk topic zullen we de gegeven kommentaren vermelden met de frequentie waarin die opmerking gemaakt is, om dan aan de hand hiervan terug te grijpen op de items van de lijst.

Beschikbaarheid van terminals

Er zijn geen positieve vermeldingen gemaakt over de beschikbaarheid van terminals, daarom starten we met de negatieve:

Negatief	nat	ped	fra	muz. I	muz. II	tot
- tijdverlies door lokatie		1	1			2
- reservering werkt niet		2				2
- te weinig terminals	5		7			12
- last van toeschouwers		3	2			5

In dit kader was de natuurkundegroep gemiddeld niet erg tevreden over het reserveringssysteem (item 12).
Het aantal klachten over de beschikbaarheid van terminals binnen deze proefgroepen is niet erg hoog, maar hierbij moeten we aantekenen dat deze groepen binnen het proefproject een tamelijk bevoorrechte positie innamen. De klachten over de beschikbaarheid van terminals van buiten deze groepen waren legio.

Bij de opzet van het proefproject konden geen hoge eisen gesteld worden aan de locatie van de terminals, er konden ook geen voorzieningen worden getroffen voor de inrichting, verlichting en toegankelijkheid van deze locaties.

Bij een eventuele voortzetting van het project zal hieraan meer aandacht moeten worden geschonken. Er zal ook voor gewaakt moeten worden, dat de studenten ongestoord kunnen werken, zonder toeschouwers, die kommentaar geven op hun verrichtingen. De reservering van terminals zowel door de projectleiding als door de betrokken docent moet met de grootst mogelijke zorgvuldigheid geschieden.

Bediening van de terminals

Positief	nat	ped	fra	muz. I	muz. II	tot
- gemakkelijke terminalbediening		1				1
Negatief						
- moeilijke terminalbediening		1	1			2
- handleiding nodig					1	1

Ook hier zijn er weinig kanttekeningen gemaakt. De terminalbediening leverde over het algemeen geen problemen (item 7). Alleen de pedagogiegroep had er wat moeilijkheden mee, maar dit is misschien te wijten aan de diversiteit van lessen, die tot hun leerstof behoorden, en waardoor de bediening van de terminal voor deze groep gecompliceerder was dan voor de anderen.

Technische storingen

Negatief	nat	ped	fra	muz. I	muz. II	tot
- computer reageert te langzaam	2	2				4
- lijnstoringen		5	7	6	1	19
- gestoorde ritmes				2		2
- ongedifferentieerde lage tonen				1		1
- onaangenaam computergeluid				2	2	4
- computer werkte vaak niet					1	1
- techniek laat te wensen over					2	2

Hierbij moet worden opgemerkt dat in de vragenlijst (item 11) alleen de musicologiegroep last van storingen rapporteerde. Dit is te verklaren doordat technische storingen bij deze groep meer consequenties hebben. Bij de presentatie van tekst is het enige gevolg van lijnstoringen over het algemeen dat er een paar nullen tussen de tekst terecht komen, en dit gebeurt vooral als men een antwoord moet inttypen. Lijnstoring bij de musicbox kan echter het gegenereerde geluid onherkenbaar maken. Dit is m.n. het geval bij het genereren van ritmes, waarbij een hapering van het binnenkomende signaal het ritme ernstig kan verstoren.

Individueel leren

Positief	nat	ped	fra	muz. I	muz. II	tot
- je eigen tijd kunnen kiezen	1	7	6			14
- regelmatig op vaste tijd studeren			8			8
- in eigen tempo leren	4	16	6	5	5	36
- individueel leerproces	2	4		2	2	10
Negatief						
- eigen tempo niet te realiseren			1			1
- leren onder tijdsdruk		1			1	2
- alleen werken niet prettig				2		2
- onpersoonlijke leersituatie	1	4	4	1	1	11

Hieruit blijkt, evenals uit de uitslag van item 14, de grote waardering voor het werken in eigen tempo en het uitgaan van individuele basiskennis. Individualisering in deze vorm impliceert echter een bepaalde mate van onpersoonlijkheid. Dit lijkt bij zeer individuele leertaken (zoals bij gehoortraining en het leren van moeilijke werkwoordsvormen) moeilijk te vermijden. Bij andere leertaken kan wellicht een compromis gevonden worden. Een poging daartoe vond plaats in de pedagogie- en natuurkundegroep, waar de studenten in tweetallen aan de terminal zaten. Dit leverde van de pedagogiegroep de volgende commentaren op:

Positief	ped
- prettig samenwerken met partner	2
Negatief	
- werken met partner is lastig	3

Hieraan moeten we relateren de uitslag van item 9 uit de vragenlijst: "Het is beter om bij PLATO alleen achter de terminal te zitten dan met zijn tweeën."

Dit item is hierboven onbesproken gebleven, omdat de groepen in dit opzicht moeilijk vergelijkbaar zijn. Het gemiddelde van de pedagogiegroep tendeerde naar een lichte voorkeur voor samenwerking. De natuurkundegroep had een duidelijke voorkeur voor alleen werken,de musicologiestudenten een lichte voorkeur voor alleen werken, en de studenten frans bleven indifferent. Hierbij moet worden aangetekend, dat de keuze tussen alleen en samenwerken voor een belangrijk deel bepaald wordt door de concrete leertaak en door de partners. Eerder onderzoek (Van der Avoird en Camstra, 1976) suggereert dat er voor bepaalde onderwijstaken een nuttig effect kan worden behaald door weloverwogen matching van de partners.

Omdat de leertaak van de studenten musicologie en frans zich niet lijkt te lenen voor samenwerking met een partner, lijkt hun antwoord gebaseerd op andere leertaken, terwijl de aard van die leertaken onbekend is.

(De)motiverende factoren

Ofschoon de (de)motiverende werking natuurlijk altijd samenhangt met de kwaliteit van het gebruikte programma, willen we eerst een samenvatting geven van een aantal statements, die minder direct van het gebruikte lesmateriaal afhankelijk zijn:

Positief	nat	ped	fra	muz. I	muz. II	tot
- gezellig, leuk, spelenderwijs etc.		3	9	5		17
- actief bezig zijn		3	2			5
- efficiënt tijdgebruik	1	1	11		2	15
- dwang tot nauwkeurigheid			6			6
- concentratiebevorderend	1	4	4	3		12
- stimulerend	1		5			6
Negatief						
- vermoeiend					2	2
- (zeer) demotiverend		1			1	2
- weinig dwang tot serieus werken	1		2	2		5
- veel tijdverlies		2				2
- concentratieproblemen		1				1
- dat het een computer is					1	1

Opvallend is het aantal positieve opmerkingen van de kant van de studenten frans en pedagogie. Dit laatste is des te opmerkelijker, omdat de pedagogiegroep als geheel niet zo'n positieve indruk van hun leerervaring had.

Opbouw en structuur van het programma

De opmerkingen die in deze en de volgende paragrafen zijn samengebracht, zijn geheel afhankelijk van de gebruikte leerstof. Ze pretenderen dus niet een aanwijzing te zijn tot waardering van computergestuurd onderwijs in het algemeen, maar alleen de reacties van studenten, die met een bepaalde leertaak bepaalde lessen hebben gevolgd.

Positief	nat	ped	fra	muz. I	muz. II	tot
- goede opzet, goede opbouw		5	2	2	1	10
- duidelijke inleidingen		1				1
- afwisseling in de leertaak		1		1		2
Negatief						
- inhoudsopgave onduidelijk		1				1
- geen syllabus		9				9

Hierbij moet worden aangetekend, dat uit de vragenlijst (3) al bleek dat de pedagogiestudenten moeite hadden met het vinden en vasthouden van de grote lijn, in tegenstelling tot de natuurkunde- en frans-studenten, die daar niet veel last mee hadden, en tot de muziekstudenten, die er hoegenaamd geen probleem mee hadden. Voor de pedagogiestudenten is dit te verklaren omdat ze gebruik hebben gemaakt van een groot aantal lessen van uiteenlopende structuur, waardoor het min of meer voor de hand ligt, dat ze wel eens het spoor bijster raakten. Voor de muziekstudenten was er ook vrij veel afwisseling in de leeropdrachten, maar de rangschikking en systematiek van de verschillende onderdelen van het lessenpakket was duidelijk van dien aard, dat hieruit geen problemen voortvloeien.

Uitleg van de leerstof

Positief	nat	ped	fra	muz. I	muz. II	tot
- goede uitleg	2	1	2	2		7
Negatief						
- niet duidelijk		6				6
- afwijkend		1				1
- slechts op één manier		1				1
- te weinig uitleg					1	1

Dat er hier alleen opmerkingen gemaakt zijn in de pedagogiegroep is mogelijk te verklaren vanuit het feit dat in de andere groepen de leeractiviteiten meer het karakter hadden van het oefenen van leerstof die in ander verband al was duidelijk gemaakt. Blijkbaar zijn de gebruikte lessen

niet allemaal zonder meer geschikt voor het gestelde doel.

Hulp bij problemen

Een van de grote voordelen van computer gestuurd onderwijs heet te zijn de individualisering van het onderwijsproces. Het programma kan ingaan op specifieke problemen die de student in zijn antwoorden manifesteert. Dat dit niet in alle lessen gerealiseerd wordt, blijkt uit het volgende:

Positief	nat	ped	fra	muz. I	muz. II	tot
- eigen keuze voor meer hulp		1				1
Negatief						
- te weinig hulp	4	14				18

Ook dit is zeer inherent aan de gestelde leertaak, en de hiertoe gebruikte programma's. Bij frans en muziek (beide met een drill-and practice achtig karakter) is er minder reden om hulp te vragen, bij de pedagogiegroep meer.

Oefeningen

Positief	nat	ped	fra	muz. I	muz. II	tot
- herhalings- en oefenmogelijk	4	7	4	5	1	21
- steeds weer overhoren	1		10		1	12
- zelf moeilijkheidsgraad bepalen				1		1
Negatief						
- te veel opgaven		10				10
- kinderachtige opgaven	1			1		2
- dwang om tot bepaald nivo te komen					1	1
- teveel smokkelmogelijkheden, oefeningen overslaan					1	1

In de vragenlijst (10) bleek de mogelijkheid om leerstof te oefenen ook hoog gewaardeerd door de groepen frans en muziek, die dit dan ook als hun specifieke leertaak hadden. De waardering van de andere twee groepen was ook daar gematigd positief.

Feedback op gegeven antwoorden

Iedere auteur probeert bij het beoordelen van het antwoord van de student tot een zo groot mogelijke flexibiliteit te komen terwijl de adequaatheid van de reactie gegarandeerd blijft. Het programma moet dus juist reageren op een zo groot mogelijke diversiteit van mogelijke goede en foutieve antwoorden. Dit wordt moeilijker naarmate de student zijn antwoord meer kan variëren, en dit zal bij een trainingsprogramma meestal minder het geval zijn dan bij een leerprogramma. De binnengekomen reacties wijzen ook in die richting.

Positief	nat	ped	fra	muz. I	muz. II	tot
- direct feedback				2		2
- adequaat feedback			2			2
Negatief						
- slechts één oplossing aanvaard		5				5
- inadekuate feedback	1				1	2

Deze cijfers zijn in overeenstemming met de vragenlijst (17), waar de pedagogiegroep als enige ontkende dat het programma inging op hun specifieke problemen.

Taal en stijl

Negatief	nat	ped	fra	muz. I	muz. II	tot
-.engelse taal vormde handicap		2				2
- amerikaanse opzet soms vervelend				1		1
- kinderachtige vorm		2				2

De engelse taal alleen vormde voor de pedagogiegroep een bezwaar, zoals al bleek uit de vragenlijst (2 en 15): zij kregen immers uitleg van leerstof in het engels, in tegenstelling tot de anderen. Bij de groep frans was er in het programma zelf geen woord engels bij, bij muziek beperkte zich het engels tot het geven van de verschillende opdrachten, bij natuurkunde is er een duidelijke relatie tussen de leer/oefenstof (fortran programmeren) en de engelse taal.
De kinderachtige vorm van sommige lessen door pedagogie gebruikt is te verklaren uit het feit, dat het leerstof is voor de laagste klassen middelbaar onderwijs.

4.6.1.7. SAMENVATTING VAN DE MENINGEN VAN DE STUDENTEN

1 De algemene acceptatie van PLATO is *redelijk hoog* (gemiddelde = 62.66, met een bereik van 46.00 tot 79.89). De studenten uit de Muziek I-, Natuurkunde- en Frans-groep zijn zéér positief, de studenten uit de Opvoedkunde- en Muziek II-groep zijn in zeer lichte mate negatief.

2 De studenten hebben in het algemeen *geen moeite* met de cultuuraspecten van de vormgeving (gemiddelde = 59.80, bereik 41.80 - 78.25). De studenten Muziek II en Natuurkunde redelijk positief, de studenten Opvoedkunde daarentegen tamelijk negatief.

3 De gemiddelde mening over de onderwijskundige kwaliteit van leren en onderwijzen met PLATO is *sterk positief* (gemiddelde = 68.15, bereik 54.00 - 84.50). De Frans-, Natuurkunde- en Muziek I-studenten zijn hierover zeer positief, de Opvoedkunde- en Muziek II-studenten neutraal tot licht positief.

4 De gemiddelde mening over de technische kwaliteit is *behoorlijk positief* (gemiddelde = 64.98, bereik 50.13 - 76.50). De studenten Natuurkunde en Frans zijn hierover zeer goed te spreken, die van Opvoedkunde en Muziek I tamelijk goed, die van Muziek II hebben een neutrale houding.

5 PLATO liever dan hoorcollege? Natuurkundestudenten: *jazeker!*; Opvoedkundestudenten: *ja*.

6 PLATO liever dan werkcollege? Natuurkundestudenten: *ja*; Opvoedkundestudenten: *nee*.

7 PLATO liever dan discussiegroep? Natuurkundestudenten: *jazeker!*; Opvoedkundestudenten: *onbeslist*.

8 PLATO liever dan practicum? Muziek I-studenten: *jazeker!*; Natuurkundestudenten: *ja*; Opvoedkundestudenten: *onbeslist*; Muziek II-studenten: *nee*.

9 PLATO liever dan zelfstudie? Studenten Frans en Muziek I: *jazeker!*; Opvoedkunde: *ja*; Natuurkunde: *onbeslist*; Muziek II: *nee*.

10 Als antwoorden op de *open vragen* gaven tenminste 10 studenten de volgende kenmerken:

a Wat vind je *goed* aan het leren met PLATO?

- eigen tempo
- eigen tijd kiezen
- individueel leerproces
- leuk, spelenderwijs leren
- efficiënt tijdgebruik
- concentratiebevorderend
- goede opzet, goede opbouw
- herhalings- en oefenmogelijkheden
- steeds weer overhoren

b Wat vind je *slecht* aan het leren met PLATO?

- te weinig terminals
- lijnstoringen
- onpersoonlijk
- te weinig hulp
- te veel opgaven

Op de achtergronden van de opvattingen van de Opvoedkundestudenten is hierboven al ingegaan. Het enorme verschil in opvatting tussen de studenten muziekwetenschap die het GUIDO-programma in sept.-dec. 1978 in zijn totaal hebben gedaan (Muziek I); en zij die de eerste helft met het bandensysteem hebben gedaan en de tweede helft in jan.-mei 1979 met GUIDO,

blijft enigszins raadselachtig. Overigens komt ook de tweede groep niet duidelijk met een negatieve mening naar voren, maar wel veel negatiever dan de eerste. Dit correspondeert met de sfeer in de beide groepen, de eerste groep was echt enthousiast, in de tweede groep werd tamelijk wat gemopperd over GUIDO (ondanks het feit dat het bandensysteem toen helemaal in elkaar was gezakt). Speculerenderwijs kunnen we veronderstellen dat de volgende redenen een rol kunnen hebben gespeeld bij het tot stand komen van de negatieve opvatting:

1 de eerste groep bestond uit 10 willekeurig gekozen studenten uit een groep van 26 *vrijwilligers* uit een totaalgroep van ± 50. De tweede groep deed ook vrijwillig mee, maar toen was er niet echt meer een alternatief omdat het bandensysteem in elkaar stortte: degenen die niet met GUIDO doorgingen kregen een oefenband mee naar huis maar tests waren er niet meer. De eerste groep zal derhalve iets meer gemotiveerd kunnen zijn.

2 de tweede groep plonsde halverwege het GUIDO-pakket in, de meeste zelfs meteen in dat onderdeel dat algemeen als het minst goede wordt beschouwd, n.l. septiem-accoorden (vierklanken). Dit onderdeel behoort niet tot de eindtermen van de University of Delaware, is door een student gemaakt, niet door Hofstetter geratificeerd en bevat vele fouten. Dit alles werd helaas pas bij het bezoek van Bill Lynch in mei 1979 duidelijk.

3 De eerste onderdelen van GUIDO, waarmee de 1e groep begon, maar welke de 2e groep oversloeg, zijn competency-based, waarmee je "aan den lijve voelt dat je leert". De eerste groep heeft die ervaring dus gehad, de tweede niet of veel minder.

4 Aanvankelijk waren de truukjes nog niet zo bekend en was er ook minder een sfeer waarin men het normaal vond daarvan zoveel mogelijk gebruik te maken. Dit nam door het jaar heen toe, mede natuurlijk als gevolg van de toenemende tijdsdruk voor de studenten.

5 De tweede groep heeft waarschijnlijk iets meer last gehad van technische storingen. Eén student heeft tenminste diverse malen op maandagochtend om 9 uur de computer nog niet "op" aangetroffen (een te laken overschakelfout van Brussel), was daarover terecht en begrijpelijk ontstemd en heeft daarover publiekelijk geklaagd. Zoiets kan mede vorm hebben gegeven aan een meer globale negatieve visie. Een soort generaliserend "halo"-effect ("iets deugt niet aan PLATO, dus de rest zal ook wel niet deugen") moet wel haast een rol gespeeld hebben: hoe is anders b.v. te verklaren dat m.b.t. het item "ik had met de terminalbediening geen enkel probleem"

(7) de Muziek I-groep verklaart: *bijna volstrekt mee eens* (gem. = 1.40) en de Muziek II-groep: *enigszins mee oneens* (gem. = -.20), terwijl het gaat om één-en-dezelfde terminal? Een dergelijk halo-effect werkt overigens natuurlijk ook aan de andere kant.

4.6.2. OPVATTINGEN VAN DOCENTEN

Naar de opvattingen van docenten is geen kwantitatief onderzoek ingesteld, deels omdat het om kleine aantallen gaat, deels omdat er, door de intensieve contacten gedurende het Proefproject, al veel bekend was.
Over de opvattingen van de bij de diverse primaire deelprojecten betrokken docenten is al veel in het voorgaande doorgeschemerd. De betrokkenen bij Frans en Muziekwetenschap kunnen als *enthousiast* betiteld worden, die bij Opvoedkunde als *ondanks de nog niet positieve resultaten, enthousiast over de potentie*, bij Natuurkunde *gereserveerd, gematigd positief*. Uiteraard spelen in deze opvattingen, behalve ervaringen met PLATO, ook visie op CAI en 's mensens temperament een rol. Al deze docenten (op Natuurkunde na) willen *bijzonder graag* in de gelegenheid zijn met PLATO verder te experimenteren en zij hebben inmiddels binnen hun vakgroepen stappen gezet om dit gerealiseerd te krijgen. Ondanks het enthousiasme kan niet gezegd worden dat PLATO, buiten deze proefvelden, erg aanslaat. Alleen binnen het Technisch Centrum FSW is echt iets op gang gekomen, maar op de meeste andere plaatsen waar men aan PLATO heeft geroken, kijkt men de kat nog duidelijk uit de boom. Een veel gehoorde begrijpelijke maar betreurenswaardige houding was telkens weer dat men "huiverig was er tijd in te steken omdat er geen zekerheid was dat PLATO zou blijven"; een houding die er wellicht eerder toe bijdraagt" dat het niet zal blijven" dan "dat het wel zal blijven". Weinigen hebben, zoals het Technisch Centrum FSW, de moed gehad deze vicieuze cirkel te doorbreken en het risico te nemen. Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de meeste docenten die zelf, in de diepte, ervaring hebben opgedaan met leren en onderwijzen, daarover zeer goed te spreken zijn, dat het "van buiten af" naar zo iets kijken weinig enthousiasme opwekt en dat ook het louter een uurtje bekijken van een paar bestaande lessen meestal ook geen enthousiasme voor PLATO wekt. Kennelijk is het toch niet zo dat "PLATO zich zelf verkoopt", men moet er ervaring-in-de-diepte mee hebben om het echt te waarderen.
De belangrijkste bronnen van enthousiasme bij de dieptedocenten waren de *waarneming van de effectiviteit* van het leren van de studenten, en het feit dat PLATO een aantal tijdrovende vervelende routineklussen overnam (b.v. het nakijken van tests).

5. CONCLUSIES

Geen verslag zonder conclusies, dus ook in dit verslag wordt er een hoofdstuk voor ingeruimd.
Gelet echter op de veelheid aan verkregen informatie is hier gekozen voor een opzet waarbij de conclusies stellingsgewijze worden geponeerd. De verantwoording voor deze conclusies is terug te vinden in de tekst zelf en wel daar waar expliciet op het betreffende onderdeel wordt ingegaan.
De conclusies staan niet hiërarchisch geordend. Enerzijds omdat de evalua-vraagstellingen dit ook niet zijn, anderzijds omdat het "gewicht" wat bij een hiërarchische ordening automatisch aan de verschillende conclusies wordt toegekend te zeer een oneigenlijke afweging voor het Projectteam zou betekenen.
Conclusies m.b.t. de organisatie zijn in dit hoofdstuk niet terug te vinden; hierop wordt ingegaan in het volgende hoofdstuk.
Voor de conclusies per deelproject wordt verwezen naar de in de expliciet daarover gerapporteerde paragrafen.

1. Voor berekeningen die ingaan op de kosten per student-terminaluur dient uitgegaan te worden van een jaarbelasting van 1600 uur per terminal, waarbij verondersteld is dat terminals ook buiten kantooruren toegankelijk zijn.
2. Invoering van PLATO op grotere schaal wordt niet bevorderd door de huidige (te) hoge kosten per terminal-contactuur.
3. De per PLATO-abonnement toegewezen 50 "lesson-spaces" maken een flexibel gebruik van de 'eigen' geheugenruimte onmogelijk. Het is domweg te weinig als ook nog cursussen (lessen), die in aanmerking komen voor vertaling b.v., in de 'eigen' geheugenruimte ondergebracht moeten worden.
4. Eisen die aan operationele CAI gesteld worden m.b.t. betrouwbaarheid en responstijd zijn in het PLATO-systeem verwezenlijkt.
5. De, zeker voor "naïve" studenten, vereiste gebruikersvriendelijkheid van een CAI-systeem wordt volledig verwezenlijkt door het PLATO-systeem: De pedagogiestudenten zijn het tastbare bewijs.
6. De uitwisseling en dus de beschikbaarheid van op verschillende PLATO-systemen aanwezige niet-gepubliceerde courseware wordt ernstig bemoeilijkt door de (nu noodzakelijke) tussenkomst van een commercieel, bureaucratische gigant i.c. CDC.
7. De hele conceptie van "gepubliceerde courseware" met daaraan verbonden royalties, is een rem op vaak noodzakelijke aanpassing van deze courseware (vertalen e.d.!).
8. De binnen het PLATO-systeem aanwezige communicatiefaciliteiten, zowel voor studenten als voor docenten (author of instructor), bevorderen

in hoge mate het onderwijs/leerproces.

9. Eén van de grote voordelen van PLATO boven andere CAI-systemen, n.l. dat er op PLATO zo gigantisch veel courseware aanwezig is, is slechts marginaal voorzover het universitaire cursussen betreft.

10. In dit Proefproject is weer eens gebleken dat PLATO, zoals trouwens iedere CAI-systeem, niet gekarakteriseerd kan worden als onderwijs-*methode* maar als onderwijs*medium*.

11. Voor een, aan de Universiteit, beperkt aantal leertaken, n.l. die betrekking hebben op het verwerven van basiskennis in de vorm van eenheden eerder dan van begrippen, biedt PLATO een zeer krachtige potentie. Voor de, veel voorkomende, leertaken waarbij met kennis moet worden gewerkt, procedures moeten worden geoefend en problemen moeten worden opgelost, biedt PLATO goede perspectieven, maar de realisering daarvan vergt programmatuur welke *in vergaande mate* is toegespitst op de locale onderwijssituatie. Voor het verwerven van primaire nieuwe kennis met een beschrijvend karakter, lijkt PLATO vooralsnog niet veel bij te kunnen dragen.

12. De rangorde in effectiviteit van de PLATO-onderwijspraktijk loopt min of meer volledig parallel met de rangorde in de mate waarin het PLATO-onderwijs *specifiek toegesneden* was op de locale onderwijssituatie.

13. Onderwijs met PLATO lijkt een aanzienlijke potentie te hebben m.b.t. het door middel van geïndividualiseerd onderwijs tegemoet komen aan de behoeften van studenten met deficiënties. Ook het potentieel m.b.t. de functie als remedial teacher is in principe groot, maar kan gelimiteerd worden door organisatorische problemen.

14. De individualiseringsmogelijkheden die PLATO biedt kunnen bijdragen aan de inrichting van een flexibel curriculum dat m.n. voor de grote groep werkstudenten aan de UvA van belang is.

15. Het moet onwaarschijnlijk worden geacht dat *uitsluitend* op basis van elders ontwikkelde lessen optimaal met PLATO onderwezen en geleerd kan worden.

16. Als de structuur van een les gelijk kan blijven (inclusief answer-judging e.d.) is het vertalen en een beetje aanpassen technisch gezien vrijwel geen probleem. Administratief-juridische problemen, m.n. de problematiek van het eigenaarschap, leggen naar verwacht mag worden wel hun beperkingen op aan de mogelijkheden tot vertaling en adaptatie van lessen.

17. In de meeste gevallen zal het niet mogelijk zijn dat de docent zelf de TUTOR-programmering van PLATO-lessen verzorgt, maar zullen professionele programmeurs moeten worden ingezet.

18. Wil men op een effectieve manier gebruik maken van de mogelijkheden die de TUTOR-taal biedt, dan moet rekening gehouden worden met een "leertijd" van ongeveer 500 uur.

19. Met PLATO lijkt in de helft van de tijd ongeveer evenveel geleerd te worden als zonder PLATO.

20. De algemene acceptatie van PLATO door studenten is duidelijk positief. Zelfs een minder gunstige ervaring met de PLATO-lessen leidt niet tot een negatieve houding t.o.v. PLATO.

21. De studenten hebben in het algemeen *geen moeite* met de cultuuraspecten van de vormgeving.

22. De gemiddelde mening van studenten over de onderwijskundige kwaliteit van leren en onderwijzen met PLATO is sterk positief.

23. De gemiddelde mening van studenten over de technische kwaliteit van het PLATO-systeem is behoorlijk positief.

24. Vooral die aspecten van PLATO die gerelateerd zijn aan individualisering van het onderwijs/leerproces, zoals eigen tempo, kiezen van leermoment etc.,worden door de studenten gewaardeerd.

25. De meeste docenten die zelf "in de diepte" ervaring hebben opgedaan met PLATO zijn zeer te spreken over het leren en onderwijzen met PLATO.

6. TERUGBLIK

6.1. TERUGBLIK OP HET PROEFPROJECT ZELF

Het schrijven en afronden van een eindverslag zet je vaak weer met beide benen op de grond. Het geeft gelegenheid tot een reflectie op het verloop van een project, iets waar je tijdens het project zelf maar al te vaak te weinig gelegenheid toe hebt. Zo was het ook met het PLATO-Proefproject.
Toch is het niet wenselijk daar zomaar overheen te stappen en net te doen alsof iets dergelijks inherent is aan ieder innovatief project, en dus ook aan het PLATO-Proefproject. Vandaar dat hier dan ook een poging zal worden ondernomen de dingen op een rijtje te zetten, met name die dingen die samenhangen met de organisatie van het PLATO-Proefproject.
In 6.2. is getracht het resultaat van een dergelijke terugblik tot uitgangspunt van plannen voor de toekomst te maken.
Allereerst is daar het gegeven dat de voor dit project benodigde mankracht zwaar onderschat is. Het aantal activiteiten dat verricht moest worden waren niet alleen te groot in aantal voor een Projectteam van 5 personen (equivalent aan maximaal 2,3 manjaar in dit project), ook waren ze zo divers dat "het-door-de-bomen-het-bos-niet-meer-zien"-verschijnsel te vaak opdoemde. Dit heeft zijn weerslag dan ook niet gemist op het project: De onderwijskundige begeleiding van de deelprojecten is allesbehalve optimaal geweest; de breedtebenadering is niet je dat geweest; de hele organistie van de gebruikers- en programmeurscursussen is nauwelijks van de grond gekomen; veel meer tijd dan voorzien, moest besteed worden aan het beheer/management van de account; een meer actieve benadering van de (sub)faculteiten in de vorm van demonstraties met follow-up is niet mogelijk geweest; aan vertalen van lessen is niet toegekomen, etc.
Aparte vermelding verdient de driemaandelijkse rapportageplicht. Hoewel een driemaandelijks voortgangsrapportage veel voordelen kan hebben, kan het toch nooit de bedoeling zijn van wat voor onderwijskundig project dan ook, dat het halve projectteam voortdurend met enig stadium van rapportage bezig is (zie ook 2.3.1.). Slechts een uitbreiding van de bemanning, waardoor het mogelijk wordt over onderscheiden activiteiten de rapportage ook door verschillende personen te laten verrichten, kan een dergelijke driemaandelijkse rapportageplicht rechtvaardigen.
Al met al zou een bemanning van het projectteam bestaande uit 4 fulltime equivalenten minimaal vereist zijn als "je nu nog eens met het Proefproject zou beginnen".

Ten tweede zou wat de (interne) organisatie betreft een andere vorm van kredietverstrekking beter op zijn plaats geweest zijn.
Nu werden gelden voor het project zo nu en dan als extra krediet aan de kostenplaats van het COWO toegevoegd. Dit heeft niet alleen gezorgd voor "vermenging" van kredieten, waardoor het gans onduidelijk is geworden hoeveel dit project nu extra heeft gekost, tevens betekende deze extra krediettoewijzing dat steeds ad-hoc bedragen moesten worden aangevraagd, wat natuurlijk weer met de nodige rompslomp gepaard gaat.
Natuurlijk heeft ook het ontbreken van een reële begroting voor de aanvang van het Proefproject er in niet geringe mate toe bijgedragen dat relatief veel te veel tijd gespendeerd moest worden met het aanvragen van middelen. Aan de andere kant is ook weer gebleken dat een sterk gespecificeerde begroting voor dit soort projecten niet doenlijk zou zijn geweest. Daarvoor komen er n.l. te veel "onverwachte" kosten kijken bij een zo duidelijk als *proef* opgezet project. Bovenstaande impliceert dat het projectteam aanbeveelt voor dergelijke projecten als het PLATO-Proefproject een eigen kostenplaats te creëren, die wordt verstrekt o.g.v. een reële begroting waarin voldoende ruimte is voor "eigen" beleid en waarover achteraf verantwoording wordt afgelegd.

Andere aspecten van de organisatie van het project hebben betrekking op het functioneren van de Stuurgroep en de Centrale Evaluatiecommissie.
Het installeren van de Stuurgroep is een bijzonder geslaagde zet geweest. We moeten er niet aan denken dat alle bestuurlijke affaires, die voor het overgrote deel door de Stuurgroep zijn afgehandeld, ook nog eens op de schouders van het projectteam hadden gerust. Bovendien is de Stuurgroep, zowel door haar samenstelling als door haar daadkracht, een orgaan gebleken dat, zeker voor wat het de relatie met Control Data betreft, kans heeft gezien het proefproject voor volledige stagnatie te behoeden.
Helaas moeten andere geluiden klinken als een analyse van het functioneren van de Centrale Evaluatiecommissie gemaakt wordt. Op zijn zachtst gezegd heeft deze cie gebrekkig gefunctioneerd. De oorzaak hiervoor moet niet gezocht worden bij de leden van deze cie, maar eerder bij degenen die een dergelijke cie, die moest werken zonder middelen, instrumenten e.d. en zodoende volledig onvoldoende was uitgerust voor haar taak, hebben ingesteld.
Op zich is er veel voor te zeggen dat een onafhankelijke Evaluatiecie binnen de organisatie van een toch vrij kostbaar project als het PLATO-Proefproject wordt opgenomen.
Tegelijkertijd moet er dan wel een situatie worden geschapen c.q. faciliteiten worden gecreëerd die een adequate taakuitoefening mogelijk maken.
Aan dit laatste heeft het duidelijk ontbroken.

Ook de plaats van het PLATO-Proefproject binnen het onderzoeksprogramma van het COWO verdient een nadere toelichting. De meeste projecten van het COWO zijn onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten met een sterk experimenteel/toetsend karakter waarbij zelden sprake is van samenwerking met meerdere subfaculteiten. Het PLATO-proefproject laat zich echter, net zoals het Werkstudentenproject, beter omschrijven als een innovatieproject. Vragen als "wat is nu eigenlijk het onderwijskundige aan het PLATO-Proefproject" werden dan ook regelmatig gesteld. Dergelijke vragen waren/zijn volgens het Projectteam prematuur, daar waar het een project betreft dat zo duidelijk was opgezet als een project met een "proeven aan-", "ervaring opdoen met-", "try-out-"karakter. Daar komt nog bij dat bij een onderwijskundig onderzoeks/ontwikkelingsproject wat niet alleen gericht is op onderzoek naar CAI maar tevens naar de mogelijkheden van operationele CAI, in de aanvang de nadruk op het laatste zal liggen om zodoende een "materiële basis" te leggen waardoor vervolgonderzoek naar CAI (PLATO) aan relevantie voor de onderwijspraktijk wint. Het projectteam is zich er ten volle van bewust geweest dat middels deze opstelling het onderwijskundige onderzoeksaspect van het PLATO-Proefproject voor velen omhuld was met een dikke laag mist.

Rest nog te vermelden dat landelijk gezien het PLATO-Proefproject een stimulans is geweest voor de ontwikkeling van de CAI-kunde in Nederland en wel in die zin dat de kansen en de mogelijkheden om op het gebied van CAI landelijk samen te werken aanzienlijk zijn verhoogd.
Aan deze samenwerking en aan de noodzaak voor deze samenwerking wordt in de volgende paragraaf aandacht besteed.

6.2. WAARHEEN?

Bij de vraag Waarheen? is het even nodig je te realiseren wat nu ook alweer het doel was van het PLATO-Proefproject.
Hoewel er de afgelopen maanden een beeldvorming over het Proefproject is ontstaan, alsof het PLATO-Proefproject die resultaten zou (hebben) kunnen opleveren die de UvA in de gelegenheid zou stellen een besluit te nemen over het wel dan niet substantieel invoeren van PLATO aan de UvA, moet er toch op gewezen worden dat in eerste instantie het Proefproject is gestart om de *potentiële bruikbaarheid* van het PLATO-systeem te onderzoeken.
Dat een dergelijk beeld zich heeft kunnen vormen en dat behoort ook tot de reflectie op het Proefproject, is mede door onszelf veroorzaakt.

Immers, staande middenin het project waarin het welhaast continu spitsuur was, heeft ook het Projectteam de oorspronkelijke doelstelling regelmatig uit het oog verloren en gehandeld alsof het een "alles-of-niets"-project betrof. Culminatie hiervan is de toch wel eenzijdige nadruk die in de door de PLATO-Stuurgroep samengestelde Samenwerkingsnota (mei 1979) is gelegd op het, op korte termijn, streven naar een, eigen op *groei* gericht PLATO-systeem.

Hoe dan ook, terugkerend naar de oorspronkelijke doelstelling en naar de Evaluatievraagstellingen, rechtvaardigen de resultaten van het Proefproject de uitspraak dat de potentiële bruikbaarheid van PLATO voor de UvA niet gering is.
Een dergelijke bevinding echter kan nooit voldoende zijn om je min of meer vast te leggen op PLATO. Daar is meer voor nodig. Zoals een aantal geslaagde, relatief groot opgezette, onderwijsontwikkelingsprojecten met een duidelijk toetsend karakter in diverse onderwijssituaties. Het zal een ieder duidelijk zijn dat de proefexperimentjes in de dieptebenadering niet opgevat kunnen worden als projecten in bovenbedoelde zin.
Ook een "laaiend" enthousiasme onder brede lagen van de Universitaire bevolking zou een reden kunnen zijn om verdergaande beslissingen te rechtvaardigen als die welke op grond van de huidige resultaten van het Proefproject genomen kunnen worden.
Zonder de vraag te beantwoorden of de oorzaak van het ontbreken van dit enthousiasme op rekening komt van het PLATO-systeem zelf of op rekening van het starre, behoudende onderwijs*systeem* in Nederland, is er niet veel te merken van het bedoelde enthousiasme.

Kortom, op dit moment zijn er (te) weinig argumenten die een invoering van een eigen PLATO-systeem wat gericht is op *groei* rechtvaardigen.

Aan de andere kant rechtvaardigen de resultaten uit het proefproject wel degelijk een verdere experimentatie met PLATO.
Deze experimentatie zou moeten worden uitgevoerd middels een aantal meerjaarlopende onderwijs(ontwikkelings)projecten, waarbij in eerste instantie lesontwikkeling een belangrijke plaats inneemt gevolgd door een doorloop met grote aantallen studenten en die plaatsvinden in verschillende onderwijssituaties (vgl. het HBO/WO Samenwerkingsproject Muziekonderwijs). Deze experimentatie zou er op gericht moeten zijn die informatie te leveren die een verregaande invoering, d.w.z. een op groei gerichte invoering, *wel* kunnen rechtvaardigen.
Gelet op de beperktheid van de door de UvA in te zetten mankracht en

financiën zullen het aantal binnen de UvA uit te voeren projecten ook beperkt moeten zijn, zeg twee à drie. Vandaar dat een landelijke taakverdeling met verschillende universiteiten, waarin dergelijke projecten, op misschien iets kleinere schaal, ook plaatsvinden, uitkomst kan bieden. Naast een landelijke taakverdeling zou een landelijke samenwerking gestalte kunnen krijgen in de vorm van per project in te stellen begeleidingscommissies, bestaande uit vakdocenten uit de verschillende deelnemende universiteiten.
Met deze opzet zou een situatie gecreëerd zijn waarbij een "breedheid" aan informatie verkregen kan worden, die mogelijk maakt vrij verregaande beleidsbeslissingen wel overwogen te kunnen nemen.
Deze "breedheid" is immers nodig om te kunnen overzien of CAI een rol kan krijgen in het universitaire onderwijs (en welke) en of deze rol door PLATO gespeeld moet worden.

Naast genoemde experimentatie zou binnen de Universiteit van Amsterdam nu al een begin kunnen worden gemaakt met invoering van PLATO in de studierichtingen Frans, Musicologie en Pedagogie.

6.3. AFRONDING VAN HET PLATO-PROEFPROJECT

De besluitvorming binnen de UvA m.b.t. de afronding en een eventueel vervolg van het PLATO-Proefproject vindt plaats in het najaar van 1979. Procedureel zit het zo in elkaar dat de Stuurgroep aan de hand van dit Eindrapport en een rapport over de bevindingen van de Centrale Evaluatiecommissie een voorstel zal doen aan het College van Bestuur. Het CvB op haar beurt legt, volgens de gebruikelijke gang van zaken, een voorstel over een eventueel vervolg voor aan de Universiteitsraad die daar dan uiteindelijk over beslist.
De PLATO-terminals blijven in elk geval tot 1 januari 1980 aan de UvA in bedrijf.
Het zal niet onverwacht overkomen dat het Projectteam het zal toejuichen indien een vervolg van het PLATO-Proefproject conform de geschilderde visie in 6.2. gerealiseerd zou kunnen worden.
Voor wat betreft de organisatie en de bemanning van een dergelijk vervolgproject moet, naar de mening van het Projectteam, zwaar getild worden aan de opmerkingen die daarover in 6.1. zijn gemaakt: Het Projectteam zou het ronduit betreurenswaardig vinden indien alle opgedane expertise m.b.t. PLATO voor de Universiteit van Amsterdam verloren zou gaan.

LITERATUURLIJST

Avner, R.A., "Production of Computer-Based Instructional Materials", in: *Issues in Instructional Systems Development*, Academic Press, 1979.

Avoird, W. van der & Camstra, B., "Droogtrainen in het doen van onderzoek. Evaluatie van een computergestuurde cursus", COWO, Universiteit van Amsterdam, 1976.

Avoird, W. van der, Camstra, B. & Dijk, T. van, "Leren met de computer. Voortgangsverslag nr. 5: Enige voorlopige resultaten", COWO, Universiteit van Amsterdam, 1979.

Bekkers, B. & Berkel, H. van, "Werkstudenten en hun problemen: een literatuurstudie", COWO, Universiteit van Amsterdam, 1978.

Camstra, B., "Computergestuurd onderwijs: Onderzoek in Nederland", *Pedagogische Studiën*, 1973, *50*, 375-396.

Camstra, B., "Over de toekomst van computer assisted instruction aan de Universiteit van Amsterdam", discussienota, COWO, Universiteit van Amsterdam, 1977 (a).

Camstra, B., "Uitwerkingsvoorstel", uitwerking van de discussienota, COWO, Universiteit van Amsterdam, 1977 (b).

Camstra, B., "Aanvullingen op het Uitwerkingsvoorstel", COWO, Universiteit van Amsterdam, 1977 (c).

Camstra, B., "Uitgewerkte evaluatievraagstellingen PLATO-Proefproject", COWO, Universiteit van Amsterdam, 1977 (d).

Camstra, B., "Make Computer Assisted Instruction smarter", *Computers & Education*, 1977, *1*, 177-183 (e).

Camstra, B., "The problem of natural language barriers", in: *New Direction in Educational Computing*, proceedings ADCIS 1977 Winter conference, Wilmington, Del., feb. 21-24, 1977. pps. 170-172 (f).

Camstra, B., "Projectplan tweede deel PLATO-Proefproject", COWO, Universiteit van Amsterdam, 1978 (a).

Camstra, B., "Leren met de computer. Voortgangsverslag nr. 2", COWO, Universiteit van Amsterdam, 1978 (b).

Camstra, B., "Bouwstenen voor Onderwijs", COWO-Docentencursus nr. 1, COWO, Universiteit van Amsterdam, 1978 (c).

Camstra, B. & Eck, E. van, "Constructie van een computergestuurde cursus 'experimenteren' voor 2e jaars psychologiestudenten", doctoraalwerkstuk, Psychologisch Laboratorium, Universiteit van Amsterdam, 1973.

Camstra, B. (met bijdragen van Cerri, S.A., Dooijes, E.H., Hox, J. & Vossen A. van), "Leren met de computer. Voortgangsverslag nr. 1", COWO, Universiteit van Amsterdam, 1978 (a).

Camstra, B. (met bijdragen van me drs. Schagen, Chr. & drs. Hox, J.J.), "Leren met de computer. Voortgangsverslag nr. 3", COWO, Universiteit van Amsterdam, 1978 (b).

CDC, "PLATO Courses", Fall 1978 Catalog, Control Data Education Company, 1978.

CERL, "PLATO Curricular Materials" (by Lyman, E.) no. 6, University of Illinois, CERL, 1977 (a).

CERL, "Final Report, Demonstration of the PLATO IV Computer Based Education System", University of Illinois, CERL, 1977 (b).

Dooijes, E.H., "Toepassingen van de informatica bij het practicum Natuurkunde", F.E.-rapport, Vakgroep Fysische Experimenteerkunde, Universiteit van Amsterdam, 1979.

Drift, K. van der, "De doelmatigheid van computer-ondersteund onderwijs", in: *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 1979, *2*, 49-61.

Fletcher, J.D. & Zdybel, F., "Intelligent Instructional Systems in Training", *Computer Based Education: Mission of the Future*, Proceedings ADCIS Conference 1979, Vol. 1, p. 68-83.

Francis, L., "PLATO IV Terminal peripheral devices", MTC-report no. 9, CERL, University of Illinois, 1976.

Groot, T. de, "Statistiek Anders", Groningen: Tjeenk Willink, 1975.

Guilford, J.P. & Fruchter, B., "Fundamental statistics in Psychology and education", Tokyo: McGraw-Hill, 1973.

Hees, E. van, "Development of Computer Assisted and Computer Managed Instruction at the Dutch Universities", *UCODI-Bulletin*, 1976, no. 9,p.III-IV.

Hox, J.J., "Een oriënterend onderzoek met PLATO op de Subfaculteit Opvoedkunde", COWO, Universiteit van Amsterdam, 1979.

Hox, J.J. & Soeteman, Th., "Evaluatie van het PLATO-systeem voor computergestuurd onderwijs wiskunde en statistiek op de Subfaculteit Opvoedkunde ", ML-rapport nr. 1, Subfaculteit Opvoedkunde, sectie Methodenleer, Universiteit van Amsterdam.

Jonge, H. de & Wielenga, G., "Statistische methoden voor psychologen en sociologen", Groningen: Wolters-Noordhof, 1973.

Moonen, J., "Computergestuurd Onderwijs: een onderzoek naar de mogelijkheden tot geïntegreerd gebruik van een computergestuurd systeem in een statistiekcurriculum", Academisch Proefschrift, Leiden, 1978.

Murphy, R. & Appel, L.R., "Evaluation of the PLATO IV Computer-based Education System in The Community College", Final Report contract no. NSF-C731, Educational Testing Service, Princeton, New Jersey. June 1977.

V.O.C. (Vereniging van Onderwijs en Computer), "Rapport van de werkgroep CONTOUR", 1979 (in druk).

With, Joh. J. de, Landy, L. & Camstra, B., "Projectaanvraag proefproject geprogrammeerd onderwijs met behulp van computers", MPA Leeuwarden/ Universiteit van Amsterdam, 1978.

Woods, W.A., "Transition network grammars for natural language analysis", *Communications of the ACM*, 1970, *13*,591-606.

BIJLAGE 1

Lijst van publicaties van het PLATO-Proefproject

1. Camstra, B., "Over de toekomst van Computer Assisted Instruction aan de Universiteit van Amsterdam", COWO, Universiteit van Amsterdam, januari 1976.
2. Camstra, B., "Uitwerkingsvoorstel" behorende bij "Over de toekomst etc" COWO, Universiteit van Amsterdam, april 1977.
3. Camstra, B., "Aanvullingen op het Uitwerkingsvoorstel", COWO, Universiteit van Amsterdam, juni 1977.
4. Camstra, B., "Leren met de Computer", Brochure, COWO, Universiteit van Amsterdam, januari 1978.
5. Camstra, B. e.a. "Voortgangsverslag nr. 1", COWO, Universiteit van Amsterdam, januari 1978.
6. Cerri, S.A., "Informatics and Computers in Foreign Language Teaching", Paper: 13th FIPLV Congress on Language Learning, Lucerne, maart 1977. To be published in: RASSEGNA ITALIANA DI LINGUISTICA APPLICATA, '79.
7. Camstra, B., "Voortgangsverslag nr. 2", COWO, Universiteit van Amsterdam, april 1978.
8. Camstra, B., "Niet wie maar wat is PLATO", in: Onderzoek van Onderwijs, 7,2, juni 1978.
9. Camstra, B. e.a."Voortgangsverslag nr.3", COWO, Universiteit van Amsterdam, juli 1978.
10. Cerri, S.A., "Computer Based Laboratory for Second Language Learning Experiments", Paper: 5th AILA International Congress of Applied Linguistics, Montreal, august 1978. To be published in: SYSTEM, Pergamon Press.
11. Cerri, S.A., "Computer Aided Design of Didactic Software", Paper: ACM International Conference on Interactive Techniques in Computer Aided Design, Bologna, september 1978. Published in the Proceedings by the IEEE Computer Society. (met P. Mattijsen en M. van Dijk).
12. Camstra, B., "Projectplan Tweede Deel", COWO, Universiteit van Amsterdam september 1978.
13. Camstra, B., "PLATO", in: SARA-Bulletin, 7, 8, oktober 1978.
14. Camstra, B., "Learning with a Computer: One Year of PLATO in a European University", COWO, Universiteit van Amsterdam, november 1978. (tevens Voortgangsverslag nr.4 en Paperbijdrage op de ADCIS Conference, San Diego, februari 1979).
15. Avoird, W. van der, B. Camstra en T. van Dijk, "Voortgangsverslag nr. 5", COWO, Universiteit van Amsterdam, april 1979. (tevens Paperbijdrage op de Onderwijsresearch Dagen, Nijmegen, april 1979)
16. Dijk, T.A.M. van en W. van der Avoird, "Learning with a computer: Some Preliminary Results of the PLATO-Pilotproject at the University of Amsterdam", COWO, Universiteit van Amsterdam, april 1979. (tevens Paperbijdrage op de CAL '79 Conference, Exeter, april 1979).
17. Hox, J.J. en Th. Soeteman, "Evaluatie van het PLATO-systeem voor Computergestuurd Onderwijs Wiskunde en Statistiek op de Subfakulteit Opvoedkunde", Subfakulteit Opvoedkunde, Universiteit van Amsterdam, maart 1979. (tevens Paperbijdrage op de Onderwijsresearch Dagen, Nijmegen, april 1979).
18. Hox, J.J., "Een Oriënterend Onderzoek met PLATO op de Subfaculteit Opvoedkunde", COWO, Universiteit van Amsterdam, mei 1979.
19. Stuurgroep PLATO, "Samenwerkingsnota", Universiteit van Amsterdam, mei 1979.

BIJLAGE 1 -vervolg-

20. With, Joh.J. de, L. Landy en B. Camstra, "Projectaanvraag proefproject geprogrammeerd onderwijs met behulp van computers", MPA Leeuwarden/Universiteit van Amsterdam, mei 1979.
21. Camstra, B. e.a. "Leren met de Computer: Eindrapport van het PLATO-Proefproject", COWO, Universiteit van Amsterdam, augustus 1979.

Over het PLATO-Proefproject verschenen artikelen in:

1."Folia Civitatis" (weekblad voor de Civitas Academica der Universiteit van Amsterdam), nummer 23, 1978.
2."Folia Civitatis", nummer 31, 1978.
3."Computable", 15 juni 1979.

BIJLAGE 2

Onderstaand artikel is opgenomen in de Proceedings van de "International Conference on Interactive Techniques in Computer Aided Design", Bologna, Italy, New York:IEEE Computer Society, 1978.

COMPUTER AIDED DESIGN OF DIDACTIC SOFTWARE

CERRI, S.A.*; MATTHIJSEN, P.; VAN DIJK, M.

University of Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands.
Italian Department & Plato Project

SUMMARY

One of the greatest limits of Computer Aided Instruction: CAI has been the attitude of Instructors. They have to design and develop teaching programs. Their attitude has been often obstructive towards programming (develop) didactic algorithms (design) in a code readable for a CAI system.

We offer them here a set of conversational programs for the design of didactic software (to teach foreign languages). Knowledge about Language, Didactics and Psychology is introduced separately in the computer in a (quasi) natural conversation between the Object-Field-Specialists and our PLATO IV system**. The development of CAI programs follows automatically according to the specified needs.

This cooperation of Object Field and Information Specialists raises the potentials of Computers from teaching devices to method of theoretical and experimental investigation in Education.

DIDACTIC SOFTWARE

Optimisation of instruction is possible: "it appears that, when properly used, the different teaching methods are roughly equivalent, when compared on their effectiveness in fostering the acquisition of knowledge, ..., (but) methods differ in efficiency and in their appropriateness for different objectives and different type of learners" (2).

Programmed Instruction: PI is a viable possibility for this optimisation. We like the definition of PI as: "instruction based on reproducible sequences of instructional events designed to produce a measurable and consistent effect on the behaviour of each and every acceptable student" (11).

"Computer Aided Instruction offers itself as instrumentation and, through its explicit algorithms, as notation for a new science and technology of instruction ... CAI limits displays and response no more than does programmed instruction, for a computer can control -or reference- any kind of media. CAI brings the process under greater control, ... (it) strips away certain valued tacit components of learning ... (it) can effect a resurgence of the human aspect of learning and teaching ... it can help student and teacher by highlighting what is not essentially human and by freeing teachers from those tasks" (3).

One of the major problems impeding the promised impact of Computers in Education is the lack of a clear framework for instructional development, in other words the lack of authoring systems. We will now give some reasons and a tentative solution for the construction of authoring systems, which we will call Computer Aided Design: CAD systems for Didactic Software: DS.

If optimisation of Instruction is possible, it should be based on research parallel to actual, practical instruction. We propose a classification of the phases of this Optimisation Research in Instruction: ORI in table 1. Let us now concentrate on phases 2, 3, 4: Design, Development and Delivery of instruction, not simply because it is easier to forecast a use of the computer in these stages, but also for reasons which will become clear later in this paper.

Traditional CAI systems consist most often of Non-Computer-Based: NCB design of instruction and Computer-Based: CB development and delivery of instruction. The author, i.e. the person writing the CAI program, defines his needs with paper and pencil and implements the course in a computer language, most often not CAI oriented, for the CB delivery to the students.

The disadvantage is that often needs do not simply correspond to implementation facilities, and that programming is not in any case an easy task for authors, who should be experts in instruction. If courses are designed by experts in instruction and developed by professional programmers, interface problems between the two parties arise. Sometimes both design and development have been left to programmers with some knowledge of the object field, but this has resulted in efficient programs with a weak theoretical basis.

The concept of Intellectual Bifurcation

*On leave from: Istituto di Scienze dell'Informazione, Università di Pisa, Pisa, Italy.

**PLATO stands for: Programmed Logic for Automated Teaching Operation, a CAI system designed at the Univ. of Illinois and now distributed by Control Data (13, 10).

between the Computer Science Perspective and the Instructional Science Perspective (3) is in this case very suited to the situation. We will discuss later some of the negative consequences of this approach.

The computer can also be used in the design and in the development of instructional material not meant to be delivered with the computer, and we will call this procedure CAD of Didactic Courseware: DC for a NCB environment. Examples might be the programs for lexicography, i.e. constructing frequency lists of words or word forms; or text analysis by computer; or programs for the generation of graphics to be used in textbooks.

Problems arise here in the evaluation phase of the ORI. The computer is the most stable medium we can conceive, as it readily (and optimally) lends itself to scientific study and systematic improvement (12).

OPTIMISATION RESEARCH IN INSTRUCTION

	CAI	CAD of DC in NBE	CAD of DS	PI in NBE	other methods
1 Problem analysis					
2 Design	N	C	C	N	N
3 Development	C	C	C	N	N
4 Delivery	C	N	C	N	N
5 Evaluation					
6 Iterate until criterion reached					

C: computer
N: no computer

TABLE 1

We propose CAD of DS, meaning that design, development and delivery of instruction in ORI can productively be done with the computer. This implies a different view of the tasks and responsabilities. An Information Specialist constructs an interface such that Object Field Specialists, the authors, design CAI programs through a conversation with the machine; the same interface automatically develops the CAI program and delivers it to students.

COMPUTER AIDED DESIGN

Computer Aided Design of a technological product is the cooperative effort of an Information Specialist: ISP and one or more Object Field Specialist: OFS aiming at the design and development of the product with the help of the computer. Our product are instructional programs, and we will discuss now three approaches to the design and development of instructional programs, namely the empirical, the artistic and the analytical approach.

The significance of the contribution of the computer in the development of CAI courses following the artistic approach has been demonstrated by systems like PLATO and similar highly sophisticated man-machine interfaces. With a PLATO terminal it is well known that one can program almost every teacher-student interaction, including graphics and animation (6). But you can hardly conceive of the computer aiding in the design, because by definition of artistic approach, the design is left to the creativity of the author and is not structured in any organized, transmittable, reproducible way. We are absolutely aware that the artistic contribution to every human (simulation of) behaviour is important, but we must admit that optimisation of a process with respect to some purpose is a scientific problem. It is difficult to define artistic principles to create quality in teaching, and even if we could we can not assume that they will be effective or reproducible in a different environment. Actually, Leonardo and Michelangelo produced artistic pieces certainly not of less worth than what Van Gogh or Picasso have painted, centuries later; the artistic facets of socratic teaching were surely not less valid than those implied by mastery learning. We do not want to underestimate the creativity of teaching and the fascinating docility of a computer system like PLATO for programming creative CAI courses, but art is by definition dependent on the quality of the artist and does not systematically grow. We need to optimize on large scale so we focus on measurable aspects of teaching-learning systems and give priority to the empirical and analytical approaches.

The empirical approach is based on the trial and error procedure for the optimisation of the target behaviour, but provides little guidance concerning the design. The analytic approach, however, is based on the belief that instructional science has developed to the point where prescriptive rules can be derived and used to develop effective instructional materials that have a high probability of first trial success. We propose to integrate the two, and develop a strategy for a theoretically founded first trial system, to be perfected by iterative trial and error. In what follows we will present how the knowledge of the OFS can be introduced in the computer and how the teaching program can be automatically generated according to it. The sort of principles guiding the specialists in their design task, and the iterative cycle of the optimizing experimentation are matters we will treat in another paper (7).

In our object field -foreign language teaching- we think of linguistic, didactic and psychological knowledge. We will therefore need to represent these three kinds of knowledge. A conversational PLATO program must be designed in order to collect the knowledge through an interaction with a Language Specialist LSP, a

Didactic Specialist DSP and a Psychology Specialist PSP.

The hypothesis we start from to organize the knowledge we wish to introduce in the computer is the hypothesis of decomposability, i.e. we assume that we can classify this knowledge and treat separately each class of statements. This is a strong simplification. It is certainly true that between the structure of the didactic algorithm and, for example, the linguistic content there are interactions, and thus that it is not correct to design -as we do here- a "context free" didactic algorithm. But we see that it is common practice in CAI to design a course supposed to be valid for almost every student and teacher: we can call it a "student & teacher free" didactic algorithm. We conclude that our simplification is not less valid than the ones commonly used.

In table 2 we present a scheme of our programs, and in the following we will try to give meaning to the labels.

The Language Specialist

We conceive an interaction between PLATO and LSP through EDITOR (the program) as a conversation about the linguistic information that will be presented to students. The form of this conversation, as the one for DSP and PSP sould resemble a natural dialogue: the three OFS should not be burdened with formalisations they are not familiar with.

The product of the conversation will be the database ITEMS. It contains a set of linguistic information, i.e. a set of items each being a variable length sequence of alphanumeric characters. Items can be classified in two main categories: isolated and related to other items. An example of an isolated item is a word, as there might be n of them to be taught sequentially in paired associated learning. Another example is a fixed text of question, occurring in certain well known parts of the didactic process. Isolated items can therefore be classified in several categories. Many items can fall in one such category, so we number them progressively. We reserve a storage buffer named ITEMS as a sequence of available characters in memory and we store items in the buffer. We reserve a storage buffer named PITEMS as a set of words in memory and we store here pointers to the items, i.e. information how to retrieve items in ITEMS. For isolated items we need an item type, a progressive number, the relative position in ITEMS of the first character of our item, the length in number of characters of the item.

Items related to other items can also be classified, according to the relation they represent. They will also be stored in ITEMS sequentially, and for each one of them a pointer in PITEMS will contain the type of item, the relative location of the first character, the length and furthermore the location of the item they are related to and a progressive number relative to that particular relation applied to that particular item. There might be in fact several synonyms (type of relation) of the same word (type of origin item), so they will be numbered progressively. A structure of labeled graph thus emerges for the database ITEMS. We represent nodes in the graph as linguistic items, and labeled, directed arcs as relations between two items.

The LSP should build ITEMS conversationally. It is however not requested to be exhaustive, since items or relations might not be necessary or might result to be useful in a sequent interaction and thus can be added later according to the needs of the students or of LSP.

COMPUTER AIDED DESIGN of DIDACTIC SOFTWARE

Phase			
1	1st conversant Program (data) 2nd conversant Result	LSP TUTOR PLATO EDITOR:SUPERVISOR:SELECT:LEAP	
2	LSP EDITOR PLATO ITEMS	DSP SUPERVISOR PLATO NETWORK	PSP SELECT PLATO CONSTRAINTS
3		STUDENT LEAP (ITEMS:NETWORK:CONSTRAINTS) PLATO KNOWLEDGE	

TABLE 2

Technical improvements will be possible. Examples are: to avoid re-writing already present items in the database, to allow automatic generation of relations such as reflexive relations, to use the same item as end node of the same relation having a different origin node.

A first classification of our items and relations as well as a sample conversation as we are designing it are presented in the appendix A.

The Didactic Specialist

The interaction between PLATO and the DSP through SUPERVISOR is a conversation about the structure of the didactic process. This is a sequence of admissable instructional actions (1) which we propose to divide into two classes: Teaching-Learning-Acts: TLAs and Structure-Building-Acts: SBAs (6). TLAs are all actions where the purpose is that some learner learns something as a consequence of an interaction with a teacher. All other actions the teacher executes -for the choice and sequencing of TLAs, for the evaluation of the state of the student with respect to a student model and similar ones- are SBAs. TLAs can be seen as a sequence of the processes: a Teacher-Learner

Communication process:TLC, a Question the teacher puts to the learner: QUE, a Learner-Teacher Communication process: LTC, a classification and decision process:EVA and eventually a feedback process:FBK. Some of these processes might be degenerated, i.e. not clearly developed. As example, in the tutorial mode of teaching, TLC is present, EVA reduces to the selection of the next item to be taught, without possible choices, and the other processes are not developed. A TLA in inquiry mode can be defined as the sequence: LTC, EVA, FBK, i.e. the student puts first the question. We can also consider higher level TLAs, such that a set of items: facts and/or concepts and/or skills is learned instead of simply one item. We define formally TLAs in a recursive way:
TLA: (TLC) (QUE) (LTC) EVA (FBK)/TLA TLA

A representation of the didactic process as a succession of TLAs and SBAs would be a rigid representation. We want to include the fact that the teacher has a free choice in determining the next TLA to execute. This choice might be influenced by the evaluation of the student's response but also by the history of the student as stored in the student model by previously executed SBAs. We introduce therefore conditions: CONs to be fulfilled before a TLA can be executed. The representation of the didactic process as a set of TLAs followed by SBAs and preceded by CONs, together with the recursivity might assume the form of a well known representation of grammars and automata, namely the Augmented Recursive Transition Network: ATN.

The work of Woods (14) and Kaplan (9) has inspired us to consider the parallelism between the representation of a grammar for a natural language: GNL, and the representation of a didactic algorithm. We are aware that a complete algorithmic representation of problem solving procedures which the language student uses when executing linguistic tasks is probably not possible (4), but, as far as we are here concerned it is possible to give a complete algorithmic representation of the actions the computer does when teaching a foreign language. Not all possible and convenient actions can be anticipated because the responses of the student cannot be fully foreseen, so the representation of the didactic algorithm should be iteratively augmented, as the representation of linguistic data. Let us call the first Adaptive Didactic Algorithm: ADA. We will not go into the details of the parallelism GNL-ADA because this will be the topic of another paper (8), but let us give a brief outline of the ATN formalism we propose for the description of the ADA to understand our work in progress.

A finite state grammar consists of a set of nodes connected by labeled directed arcs. An arc represents an allowable transition from the state at its tail to the state at its head, and the label indicates the input symbol which must be found in order for the transition to occur. If we think of an external observer looking at the sequence of acts executed by the teaching computer in a conversation with the student, -which we might consider as the input string-, we can conceive that he should be able to decide whether the sequence is "correct" or, may be "good" or not. He will classify the sequence "correct" according to principles which can be formalized in a ADA, he will classify the sequence "good" according to some evaluation procedure which, for example, takes the linguistic content into consideration. We define "correctness" as a binary property present in all sequences teaching the item(s) we aim to teach; "goodness" as a property assuming a range of values proportional to student's achievement and inversely proportional to costs.

An input string is accepted by the grammar if there is a path of transitions which correspond to the sequence of symbols in the string and which leads from a specified initial state to one of a set of final states.

Finite state grammars have inadequacies as models of natural languages, for example, they are unable to express hierarchical structures. We wish to organize didactic acts also in some hierarchy, so we need to add a recursive control mechanism. All states are given names which are then allowed as labels on arcs in addition to the normal input symbol labels. When an arc with a state name is encountered, the name of the state at the head of the arc is pushed (saved on the top of a push-down store) and analysis of the remainder of the input string continues at the state named on the arc. When a final state is reached in this new part of the grammar, a pop occurs (control is returned to the state removed from the top the the push-down store). A sentence is said to be accepted when a final state, at the end of the string, and an empty push-down store are all reached at the same time. This formalism can describe context-free languages and regular languages with unbounded coordinate structure. We cannot, however, describe cross-sectional dependencies, so this mechanism is inadequate for natural languages. The necessary additional power is obtained by permitting a sequence of actions and a condition to be specified on each arc. The actions provide a facility for explicity building and naming tree structures, in the case of linguistics, other structures as: a history of the student, in our case. A condition is a boolean predicate involving the current input symbol and register contents. An arc cannot be taken if its condition evaluates to false, even though the current input symbol satisfies the arc label. This means that more elaborate restrictions can be imposed on the current input symbol than those conveyed by the arc label and that information about previous states and structures can be passed along in the network to determine future transitions. The Recursive Transition Network with all these conditions is called Augmented Recursive Transition Network: ATN. It is easy to show that it has the generative power of a Turing machine (9). We do not discuss here why we need such a powerful representation as ATN for our ADA. We simply claim that, since ATNs have the power of Turing Machines, whatever correct set of se-

quences of didactic actions: TLAs, will be properly described by our ATN representation of the didactic algorithm.

We have now to introduce in the machine this representation of our ADA. In other words, the DSP has to tell PLATO through SUPERVISOR which are the TLAs, the SBAs and the CONs he likes to introduce, and how they are connected in a structure represented by a graph.

We think to a data base named NETWORK of items containing information about the graph. An example of the organisation of this data base and an example of conversation DSP-PLATO is presented in appendix B.

The Psychology Specialist

We conceive of an interaction between PLATO and PSP through SELECT as a conversation about a set of constraints which cannot be expressed in NETWORK or in ITEMS. These constraints might effect both procedures and data. Furthermore, the PSP should not only be able to influence the delivery of instruction, but also to collect all the information he needs about the flow of the didactic process. He should be allowed to fill-in a specified model of the learner, check if outcomes correspond to expected outcomes, eventually modify part of the strategy according to these comparisons.

The set of actions allowed in this phase of the design of the teaching program is so vaste and heterogeneous, that it seems difficult to foresee a unified representation for all possible requests of PSP to PLATO via SELECT. In principle, it seems that each request should be handled separately by SELECT, even if classes of requests can be identified now. Some of these are given below.

a. Choice of next item: since items are numbered it should be possible that PSP asks for a particular order of presentation, as a random order or an order dependent on some criterion such as frequency of occurrence of the item = word in the spoken language or difficulty of the item as evaluated by a count of mistakes made by the students in previous runs. The choice of the next item might furthermore be left to the preference of the student. There is literature on this topic: which is the most suitable order of presentation, and PSP might wish to be able to satisfy some experimentally or theoretically supported principle.

b. Output modalities: as reference for a new word, a linguistic description or cue might in some cases be preferred to a visual-non-symbolic cue, as a slide, or viceversa. Within linguistic cues, PSP might wish to choose for auditive instead of written texts. Keys in the mother language can be useful mnemonic aids for new words in a foreign language. Topographic constraints might be required, such as larger size of writing for the new concepts or underlining. Timing constraints could be used for an optimisation of costs in time of the didactic procedure; for example the easy items could be presented shortly.

c. Linguistic constraints: there is evidence that the use of the mother language in teaching a foreign language is better suited to older students than to younger ones. PSP could ask PLATO to try to present references to words or sentences always in the foreign language and use the mother language only occasionally. He might also force the presentation of some semantic information every time this is useful and possible, such as ethimology or information about word formation.

d. Directions about the learning process: it seems that it is easy and effective to know beforehand what we will have to learn, so PSP could put the constraint that a summary of the next TLAs is presented to the student at each new phase of learning. He could as well wish that some personal suggestions are presented sometimes, as: 'if you are tired, stop now' or 'please, request help because otherwise you keep being stuck at this point' or 'tell me now why you are so lazy and respond to the question only after 4 minutes...'.

e. Trace: a request of trace of the sequence of TLAs should be allowed to PSP, since he could wish to compare strategies of different students about different items. We suggest that this trace instead of a simple sum of scores, will be the outcome of the didactic process for the evaluation. The possibility of reporting precisely the succession of TLAs makes actually the experimentation with the computer much more interesting than in a NCB environment.

f. Student model: scores, erros, costs in time might be required by PSP to PLATO. This is actually a sub-request of e., but is considered separately because we want to focus on the possibility of an immediate quantitative evaluation of the student, so that a comparison with an expected result emerging from a model can influence some subsequent choices.

The Information Specialist

Apart from the design of EDITOR, SUPERVISOR and SELECT, the ISP has designed LEAP: LEArning Processor, which is a recursive procedure executing NETWORK with linguistic data ITEMS and according to CONSTRAINTS. STUDENTs sit at the terminal and converse with PLATO; the result of the conversation will be a set of information about the learning process which will be stored in KNOWLEDGE. We see in LEAP that the basic actions of a TLA reduce to a presentation of a text and to an evaluation of response. These might be considered, in our ATN formalism, two CAT arcs in the sense of Woods (14).
A first description of LEAP can be found in appendix D.

DISCUSSION

The purpose of this discussion is neither to summarize nor to give additional support to the remarks and ideas we have presented in the previous pages, but to insist in the main goal of this paper which is to give the flavour of a different and, we hope, more productive attitude towards the use of Computers in Education,

namely what we have called CAD of DS. This will be done by telling something more in the framework we have already described about our own Subproject Italian as a Foreign Language within the PLATO Amsterdam Experimental Project, and giving some interpretation to the reasons why there is now in some places a general skepticism in CAI and how we can overcome it. It would be impossible to summarize in a couple of words what PLATO is and what our University of Amsterdam is doing with it. We suggest to the interested reader some recent literature about PLATO (13, 10) and some reports of our University about the PLATO Amsterdam Experimental Project (5).

Once our software package will be ready, it will be powerful and flexible enough to allow us to use it for several different kinds of experiments (7). We have chosen to focus first our interests on the teaching of vocabulary, namely italian adverbs, and to concentrate on the two sensory modalities: written and aural input, to see whether there is a significant difference on the average -which we do not expect- and individually -which we do expect- concerning the effectiveness of the two strategies for some test students.

The purpose of the experiment, however, will not lie on the significance of one or another variable connected to an hypothesis. This is supported also by the fact that the above cited hypothesis is a well known and tested hypothesis in psycholinguistics. The validity of the experiment, we believe, will be to exemplify in one single restricted case the whole process of ORI, at least with a couple of iterations.

We are ISPs, with deep interests in computer applications, particularly in Instruction, and we have felt in our career always and in every moment a sort of interface problems between the views of OFSs and our own ones. Object field specialists, either do not want to consider the possibility of using the computer for something else than 'clerical work': a dumb, fast instrument with much storage capacities, or they look at it as to a mythical god, able to solve every problem they often cannot fully describe by themselves. In the first case the result is a commercial, unintelligent use of CAI with traditional teaching approaches; in the second case a frustration of the computer specialists who are not able to realize for the OFSs what they cannot operatively define. Computer specialists, on their part, have also responsabilities. Sometimes they (we...) think that the use of the computer for the automation of whatever procedure is per se productive and does not deserve any particular approval from OFSs; or are unable to get help from OFSs because they are not aware of the problems and even of the terminology in the object field. We believe that this is, at least in Europe, a major difficulty for a fruitful expansion of computer applications in Instruction. We believe also that it might be a consequence of a lack of background in computing by most teachers and professors who are not directly teaching computers, and of a lack of background in didactics and in general in the formalisation of every day life processes by computer professionals. Too often teaching is considered to be a 'transfer of notions', a terrible metaphor, and competence in Informatics and Computers is considered to be equivalent to skills in programming, a misleading conviction.

We propose here the cooperative involvement of ISP, LSP, DSP, PSP as basis for CAD of DS in ORI, in particular in foreign language instruction. This implies a different assignment of tasks and responsabilities to create quality in teaching. The ISP has to be fully aware of the problems of OFSs, but should not try to give his own solutions, because then he plays a role which does not belong to him and will be criticized later. The OFSs have to know about the problems of the ISP, as they will if, and only if they will sit at the terminal and design their own CAI course. They will be forced then to specify clearly what they want, and will not be able to hide themselves behind the magic power of their words. But they deserve also from ISP and his programmed computer system a very simplified, natural interaction with the machine, because programming and formalizing operations are not their job, and they do not have to play the role of other professionals.

Someone could argue that the above remarks, however valid for language instruction, could be not valid in other field of computer-based instruction. We answer with two considerations. Tecnically speaking, we do not see why it should not be possible to store in our data base also sets of instructions generating graphics and eventually animation instead of simple texts. Theoretically, language as object field has all the formal and informal aspects other topics of instruction also have, so if we would design a course in mathematics, we would need to replace our LSP with a Mathematics Specialist, and if we would teach history, a History Specialist would be required to fill-in our database ITEMS. Finally, we would like to ask to the ones who are not convinced that language as object field is the most general example we could think of for teaching-learning processes, to present a counterexample of an object field, teaching which we have to solve problems which cannot be found in teaching a language.

The use of computers in ORI does not necessarily imply the use of CAI programs in the delivery of mass instruction. The improvements in strategies, however, can be certainly utilized in actual teaching, both in a CB and in a NCB environment.

CONCLUSIONS

We can overcome the skepticism grown in the last years in some places about CAI by means of a different organisation of tasks and responsabilities in the cooperative work of several specialists at the realisation of teaching programs both for experimenting about teaching methods and for delivering instruction. The Amsterdam experience with the PLATO IV system, programmed to give object field specialists the

freedom to design foreign language courses in a quasi-natural conversation with the computer and developing automatically the program codes for the delivery of the CAI courses, supports the conviction that this approach is viable and will also, may be, in the near future experimentally support the conclusion that it is effective for an optimisation of teaching strategies valid for both computer-based and non-computer-based environments.

REFERENCES

1. Atkinson, R.C. (1972)
Ingredients for a Theory of Instruction
American Psychologist 27: 921

2. Berliner, D.C.; Gage, N.L. (1976)
The Psychology of Teaching Methods
Gage, N.L. (ed.) The Psychology of Teaching Methods; The Univ. of Chicago Press, Chicago, Ill. 1.

3. Bunderson, C.V.; Faust, G.W. (1976)
Programmed and Computer-Assisted Instruction
Gage, N.L. (ed.) The Psychology of Teaching Methods; The Univ. of Chicago Press, Chicago,:44.

4. Bung, K. (1973)
Towards a Theory of Programmed Language Instruction; Mouton, The Hague

5. Camstra, B. (1978)
Leren met de computer, PLATO Proefproject Amsterdam, Voortgangsverslag I & II; publication COWO, University of Amsterdam

6. Cerri, S.A. (1978a)
Informatics and Computers in Foreign Language Teaching; 13th FIPLV Congress on Lnaguage Learning, Lucerne, Switzerland

7. Cerri, S.A. (1978b)
Computer Based Laboratory for Second Language Learning Experiments; Vth Intern. Congress of Applied Linguistics, Montreal

8. Cerri, S.A. (1978c)
Computable Grammars for Teaching-Learning Processes; (in preparation)

9. Kaplan, R.M. (1972)
Augmented Transition Networks as Psychological Models of Sentence Comprehension
Artificial Intelligence 3: 77

10. Lyman, E.R. (1977)
PLATO Highlights
Computer-Based Educational Research Laboratory, Urbana, Illinois

11. Markle, S.M. (1967)
Empirical Testing of Programs
Lange P.C. (ed.) Programmed Instruction; The Univ. of Chicago Press, Chicago, Ill.: 104

12. Rothkopf, E.Z. (1976)
Writing to Teach and Reading to Learn: A Perspective on the Psychology of Written Instruction
Gage, N.L. (ed.) The Psychology of Teaching Methods, The Univ. of Chicago Press, Chicago: 91

13. Smith, S.G.; Sherwood, B.A. (1977)
Educational uses of the PLATO Computer System
Science 192: 344

14. Woods, W.A. (1970)
Transition Network Grammars for Natural Language Analysis
Comm. ACM 13, 10: 591

APPENDIX A

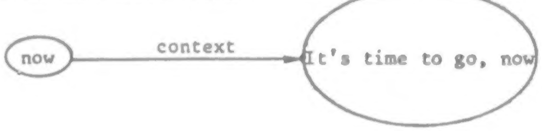
An example of classification of types of ITEMS as appears in the types of pointers in PITEMS.

01 Text in L1 (mother language)
02 Text in L2 (foreign language)
03 Word in L1
04 Word in L2
05 Context in L1
06 Context in L2
07 Translation L2-L1
08 Translation L1-L2
09 Synonim-paraphrase L1
10 Synonim-paraphrase L2
11 Antonym L1
12 Antonym L2
21 Grammatical explanation L1
22 Grammatical explanation L2
31 Semantic explanation L1
32 Semantic explanation L2
41 Question L1
42 Question L2
43 Answer L1
44 Answer L2
51 Feedback text L1
52 Feedback text L2

SAMPLE CONVERSATION OF EDITOR

Plato: Which item you want to start from?
Specialist: now
Plato: Which item you want to introduce?
Specialist: It's time to go, now
Plato: And what is the relation linking the second to the first?
Specialist: context
Plato: Ok, go on.

As a result of this conversation, item: "It's time to go, now" is introduced in the buffer ITEM and the pointer: "context(now)=It's time to go, now" is generated in the buffer PITEM.



APPENDIX B

In Fig.1 we present an example of labeled graph representing our didactic algorithm, as it is introduced by the DSP into NETWORK.

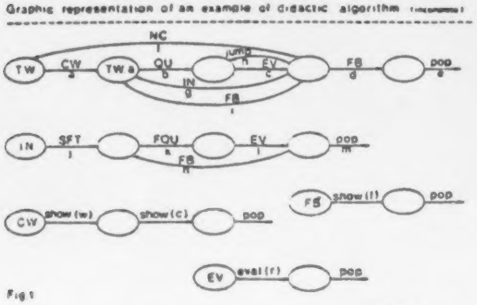


Fig 1

Labels indicate formally some process as follows:

TW	Teach a word
CW	Present a contextualized word
QU	Put a question
EV	Evaluate student's answer
FB	Feedback (positive or negative)
IN	Inquiry
NC	Present a new context of the same word
jump	if spelling mistake
pop	end the process
SFT	Show a fixed text
FQU	Ask a fixed question
show(w)	Present a word
show(c)	Present a context of a word
show(f)	Present a feedback text
eval(r)	Evaluate student's response

NOTA BENE: Arcs with labels in capital letters are push arcs; show and eval are cat arcs; for more information about the classification of arcs (jump, pop,push,cat) see: (9),(14) and our own text.

Each arc has a condition and (a list of) actions associated, for example :

arc	condition	action	arc	condition	action
a	true	$\alpha=\alpha+1$	b	true	$\beta=\beta+1$
c	true	none	d	ε even $\wedge\ \varepsilon > 0$	$\gamma=\gamma+1$
e	true	none	f	$\varepsilon=-1$	(store student's resp)
g	$\varepsilon=0$	$\beta=\beta-1$	h	$\varepsilon=-2$	none
i	ε odd $\wedge\ \varepsilon>0$	$\beta=\beta-1$	j	true	none
k	true	none	l	true	none
m	$\varepsilon <0$ $\vee$ ε odd	none	n	$\varepsilon \geq 0$ $\wedge\ \overline{\varepsilon}$ even	none

The variables used are defined as follows:

- α : index of the context
- β : index of the question
- γ : index of the word
- ε : variable used in the eval arc ; values: -2(spelling mistake);-1(unrecognized answer);0(help);odd(wrong);even(right ans.)

SAMPLE CONVERSATION OF SUPERVISOR

Plato: Which arc you want to introduce?
Specialist: CW Present a contextualized word
Plato: This arc will go from node ...
Specialist: TW Teach a word
Plato: ... to node ...
Specialist: TW.a
Plato: Which condition has to be fulfilled?
Specialist: True
Plato: What about the actions?
Specialist: show(w),show(c),$\alpha=\alpha+1$

APPENDIX D

Program LEAP: LEArning Processor receives all the information needed for (recursively) executing the procedure. A pre-processing phase transforms this information into a coded form for easy reference (e.g. alphanumeric labels are coded into numbers).

Then a push-down stack is build. The start node is considered as origin node for the first (current) transition. The first arc emerging from the (current) origin node is put on top of the stack, as a task to be (eventually) executed.

If the condition of the current arc is fulfilled, the action(s) of that arc are executed. If not, the next arc emerging from the current node is put on top of the stack and the previous one discarded.If no arc emerges from the current node, such that its condition is fulfilled, the processor stops with an error message. No backtracking is needed, since one choice only is allowed for transitions from a node.

The first of the list of actions belonging to an arc can only be a TLA; the other ones might be SBAs; these are usually computations.

If the TLA is a jump to another node, then first the SBAs are executed, then the end node of this TLA becomes the current origin node, its emerging arcs are candidates for the next transition and the process is repeated.

If the TLA is a push, it calls in a whole procedure. The start node of this procedure is immediately considered as current origin node and its emerging arcs are candidates for being followed. The first one -and then the other ones if needed- is put on top of the stack and pushes the previous; the condition is verified; if it is fulfilled, the acts executed ; in other words the lower level graph is executed before popping back to the higher level one.

If the TLA is a (sequence of) cat ,this means that it is a basic, well defined action: we considered up to now two types of such actions, namely the presentation of a text (show) and the evaluation of a response (eval). After this TLA is executed, the SBAs are and the end node of this arc becomes the current origin node; the process is then repeated.

If the TLA is a pop, that arc is eliminated from the top of the stack and the next top arc considered: it is the one which pushed the graph of the pop. Its SBAs are now executed and its end node becomes the current origin node, the process is repeated. A transition through a pop arc at the level of the main graph causes the stack to be empty. The didactic algorithm is then stopped.

BIJLAGE 3

PLATO Proefprojekt Amsterdam

Voor inlichtingen: Bert Camstra 525 2717 / Willem v.d. Avoird 525 2516

S T A N D A A R D

L E S - B E O O R D E L I N G S F O R M U L I E R

Deze vragenlijst dient om tot een inventarisatie en een evaluatie te komen van de op het PLATO-systeem aanwezige lessen.

Er zijn twee momenten van invullen:

1. Voordat de les doorlopen wordt: de informatie die te vinden is in de catagolus, op de titelpagina en in de inleiding van de les.
2. Nadat de les doorlopen is: lees de lijst vóor gebruik even door om te weten op welke dingen bij het doorlopen van de les gelet moet worden.

Probeer bij de voorgestruktureerde vragen het meest toepasselijke alternatief te vinden of het antwoord zo goedmogelijk in te schalen.
Bij open vragen een zo duidelijk mogelijke omschrijving.
Als met een vraag niets te beginnen valt of wanneer een belangrijk aspekt ontbreekt, dan graag kommentaar achterin met vermelding van het betreffende nummer.

Aan iedereen dank voor de medewerking

Willem van der Avoird

Beoordelaar	:	
Datum beoordeling	:	

S.V.P. Opsturen naar: COWO - Oude Turfmarkt 149 - Amsterdam.

A. Informatie vooraf (uit catalogus, titelpagina of inleiding).

Lesnaam: (in blokletters, Ø = nul) 1

auteur : 2

titel : 3

vakgebied : 4

doelgroep : 5

doelstelling : 6

tijdsduur 7

Is de les opgebouwd uit een aantal door de auteur gespecificeerde onderdelen? 8

ja ☐ nee ☐ → (12)

Hoeveel? 9

Kunnen deze onderdelen in willekeurige volgorde worden doorlopen? 10

ja ☐ nee ☐

Over welk onderdeel (of welke onderdelen) gaat deze beoordeling? 11

Als in de rest van de vragenlijst over 'de les' gesproken wordt, wordt daarmee het hierboven genoemde onderdeel bedoeld.

Is het uit de voorafgaande informatie duidelijk wat de inhoud van de les is? 12

geheel ☐☐☐☐☐ totaal niet

Is het duidelijk op welke vaardigheden gemikt wordt? 13

geheel ☐☐☐☐☐ totaal niet

Als de beoordeling voortijdig (d.w.z. voor het einde van de les) definitief wordt beeindigd, graag de reden: 14

B. Aktiviteit van de student:

Kan de student zelf bepalen in welke volgorde hij de les wil doorlopen? 15

geheel ☐☐☐☐☐ totaal niet

Waardoor wordt de voortgang van de les voornamelijk bepaald? (D.w.z. heeft de student de mogelijkheid op eigen initiatief een wending aan het verloop van de les te geven door keuze van de leerstof en/of van de te volgen strategie? Of volgt het programma een vaste lijn in de behandeling van de stof)? 16

geheel door de student bepaald ☐☐☐☐☐ geheel door het programma bepaald

Zijn er oefeningen, vragen en opgaven die de aktiviteiten van de student stimuleren? 17

te veel ☐☐☐☐☐ helemaal geen

Korte beschrijving van wat de student bij het volgen van de les moet doen. 18

De student moet ....

Opmerkingen t.a.v. de aktiviteiten van de student. 19

C. Opgaven en Oefeningen:

Hoe is de spreiding van opdrachten door de les heen? 20

door de hele les verspreid ja ☐ nee ☐

in blokken (toetsvorm) ja ☐ nee ☐

anders: ☐

Waardoor wordt het aantal oefeningen bepaald? 21

geheel door de student ☐☐☐☐☐ geheel door het programma

Hoeveel vragen cq opgaven worden naar schatting gemiddeld gepresenteerd per pagina tekst? 22

.1 ☐ .5 ☐ 1 ☐ 5 ☐ 10 ☐

Wat is de gemiddelde moeilijkheidsgraad van de opgaven? 23

onnozel ☐☐☐☐☐ erg moeilijk

Kan de student in het programma vastlopen als hij een antwoord niet weet? 24

vaak ☐☐☐☐☐ nooit

Zo ja, onder welke omstandigheden gebeurt dat? 25

☐

Als de student een fout antwoord geeft, wordt hem dan onmiddellijk of na een paar pogingen het juiste antwoord gegeven? 26

vaak ☐☐☐☐☐ nooit

Wordt op adekwate wijze hulp geboden in de vorm van aanwijzingen als de student een antwoord niet weet? 27

vaak [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] nooit

Zijn er "help"-routines in het programma ingebouwd? 28

veel [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] geen

Wordt er meerhulp geboden (anders en duidelijker) als de student aan eerder gegeven aanwijzingen niet voldoende heeft? 29

vaak [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] nooit

Hoe is de kwaliteit van de geboden hulp? 30

zeer goed [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] zeer slecht

Worden in de les open vragen gesteld? ja [ ] nee [ ] (35) 31

Worden in de les verbale antwoorden gevraagd? 32

ja [ ] nee [ ]

Wordt bij deze vragen een voldoende diversiteit van antwoorden geanticipeerd? 33

ja [ ] nee [ ]

Wordt bij deze vragen voldoende rekening gehouden met synoniemen en spellingsfouten en notatie van formules? 34

ja [ ] nee [ ]

Is de redaktie van het programma adekwaat (worden goede antwoorden goed gerekend en foute antwoorden fout)? 35

zelden [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] altijd

Wordt het de student duidelijk gemaakt wat zijn globaal prestatie-nivo was tijdens het doorlopen van de les? 36

ja [ ] nee [ ]

BIJLAGE 3 -vervolg-

Is het mogelijk de les tot het einde te doorlopen zonder enige vraag 37
vraag goed te hebben beantwoord?

ja ☐ nee ☐

Is er enige kontrole mogelijk over het leereffekt cq prestatienivo 38
van de student?

ja ☐ nee ☐

Zo ja, hoe dan? 39

☐

D. Vormgeving :

Hoe wordt de tekst van de les op het scherm geprojekteerd? 40

telkens een geheel scherm vol	ja ☐	nee ☐
in duidelijke eenheden	ja ☐	nee ☐
in te kleine fragmenten	ja ☐	nee ☐

Hoe is de lay-out van de les (gebruik van kaders, lettertypen, vlakvulling etc.)? 41

saai ☐☐☐☐☐ overdadig

overzichtelijk ☐☐☐☐☐ rommelig

Hoe is het gebruik van figuren, grafieken, illustraties en animaties? 42

stimulerend ☐☐☐☐☐ remmend

funktioneel ☐☐☐☐☐ overbodig

n.v.t. ☐

Opmerkingen bij de vormgeving van de les: 43

☐

Hulpmiddelen en vaardigheden:

Zijn er voor het doorlopen van de les (behoudens de noodzakelijke vak-inhoudelijke voorkennis) andere vaardigheden vereist dan het kunnen bedienen van de terminals? 44

ja ☐ nee ☐

Zo ja, wat dan? 45

☐

Behoren er dia's bij de les? 46

ja, noodzakelijk om de les te volgen ☐

ja, maar niet per se noodzakelijk ☐

nee ☐

Hoort er audio bij de les? 47

ja, noodzakelijk om de les te volgen ☐

ja, maar niet per se noodzakelijk ☐

nee ☐

E. Eindindruk:

Hoeveel tijd neemt de les ongeveer in beslag voor een doorsnee student? 48

☐☐☐☐☐

Leerdoelen:

Wordt in de les gemikt op het bijbrengen van kennis van beschrijvend karakter, met als leerdoel: reproduktie? 49

ja ☐ nee ☐

Wordt in de les gemikt op procedurekennis met als doel: het aanleren en toepassen van en het oefenen met procedures? 50

ja ☐ nee ☐

Als het leerdoel van de les hiermee niet duidelijk genoeg omschreven is, dan graag hieronder: 51

<u>Vakinhoud</u>:

Is de gepresenteerde leerstof vakinhoudelijk juist, cq up-to-date? 52

helemaal niet ☐☐☐☐☐ volkomen

Wat mankeert er eventueel aan? 53

Korte beschrijving van de inhoud van de les: 54

<u>Totaal indruk</u>:

Globale indruk van de kwaliteit van de les, afgezien van het aspekt van direkte bruikbaarheid: 55

<u>F. Bruikbaarheid</u>:

Is de les (eventueel in aangepaste vorm) bruikbaar voor een groep studenten? 56

zeker ☐ misschien ☐ zeker niet ☐ → (einde)

Bent u zelf (de beoordelaar dus) vakdocent op het betreffende gebied? 57

ja ☐ nee ☐

Voor wat voor studenten is de les (misschien) bruibaar?

Vakgroep: ☐ 58

Studiefase: ☐ 59

Studieonderdeel: ☐ 60

Over hoeveel studenten p/j gaat het hier? ☐ 61

Zou de les een rol kunnen hebben in het studieprogramma voor al de studenten van deze groep? 62

ja ☐ nee ☐ → (69)

Zo ja, zou het dan een bestaand studieonderdeel kunnen vervangen? 63

ja, een college ☐ ja, een werkgroep ☐

ja, zelfstudie ☐ nee ☐ → (66)

Beschrijving van de inhoud van het eventueel te vervangen onderdeel: 64

☐

Hoeveel tijd vergt dit studieonderdeel nu? ☐ 65

Kan de les een bestaand studieonderdeel aanvullen? 66

ja ☐ nee ☐

Beschrijving van het aan te vullen studieonderdeel: 67

☐

Welke bijdrage zou de les hierbij kunnen hebben? 68

Is de les bruikbaar als "remidial teaching", d.w.z. als hulp voor studenten, die met de normale onderwijsinspanning niet het vereiste niveau bereiken? 69

ja ☐ nee ☐

Beschrijving van het betreffende studieonderdeel: 70

Welke bijdrage zou de les leveren? 71

Is een aanpassing gewenst of noodzakelijk? ja ☐ nee ☐ → (76) 72

vertaling van de les	☐	gewenst	☐	overbodig	☐	73
kulturele aanpassing	☐	gewenst	☐	overbodig	☐	74
aanpassing van de inhoud	☐	gewenst	☐	overbodig	☐	75

Voor welke studierichting zou de les ook/wel bruikbaar zijn? 76

Mini-lesevaluatieformulier

PLATO
Proefprojekt
Amsterdam

Wilt u dit formulier na invulling in de bij de terminal geplaatste doos deponeren? Dank voor medewerking.

N.B. Kommentaar graag op de achterkant met vermelding van het vraagnummer.

1 Lesnaam: ______ 2 Auteur: ______

3 Titel: ______

4 Vakgebied: ______

5 Inhoud: ______

Wilt u bij de vragen 6 tm 21 met een kruisje aangeven in hoeverre de genoemde gebeurtenissen etc. in het lesprogramma plaatsvinden.

	vrijwel nooit	nu en dan	vaak	steeds
6 Wat zijn de taken van de student?				
6 - informatie verwerken				
7 - reproduktieve antwoorden geven				
8 - regels toepassen / sommen maken				
9 - produktieve aktiviteiten				
10 - anders: ______				
Wat gebeurt er als de student het gevraagde antwoord niet weet?				
11 - hij loopt vast				
12 - hij kan (of moet) naar voorafgaande informatie teruggaan				
13 - hij kan een hint krijgen				
14 - hij krijgt een andere uitleg van de stof				
15 - hij krijgt het antwoord en de vraag komt later terug				
16 - hij krijgt het antwoord en de les gaat gewoon door				
Is de reaktie van het programma adekwaat?				
17 - bij het gebruik van synoniemen				
18 - bij het gebruik van een andere (goede) notatie				
19 - bij spellingsfouten				
20 Is de les vakinhoudelijk up-to-date?				
21 Is de vormgeving van de les aantrekkelijk?				

Wilt u een kruisje zetten bij de hulpmiddelen die voor het goed volgen van de les noodzakelijk zijn:

22 Microfiche ☐ 23 Audio-disk ☐ 24 Toongenerator ☐ 25 Tekstboek ☐

26 Geschatte duur van de les voor een doorsnee student (minuten) ☐

27 Nivo van de les: Secundair ☐ Propedeuse ☐ Prekand. ☐ Postkand. ☐

28 Globale waardering van de les (afgezien van direkte bruikbaarheid):

______

29 Eventuele bruikbaarheid voor de UvA:
vakgroep/subfaculteit: ______
studieonderdeel: ______

30 Soort van bruikbaarheid:
- vervanging van een studieonderdeel ☐
- aanvulling, voor alle studenten... ☐
- remedial teaching................ ☐
- opheffing deficiëntie vooropl. ... ☐
- ______________________________ ☐

31 Uw positie in genoemde vakgroep
- docent .... ☐
- student .... ☐
- vakgenoot .... ☐
- geen.............. ☐

32 Over hoeveel studenten gaat het hierboven (per jaar) ? ☐

33 Gewenste aanpassingen en opmerkingen bij voorafgaande vragen (met nummer svp):

34 Voor welke vakgroepen/subfaculteiten is de les mogelijk ook interessant?

Datum: Naam:

BIJLAGE 5

Lijst van beoordeelde en bruikbaar bevonden lessen

Vakgebied.	Lesnaam
scheikunde	0shp8
fysica	0cb9
	0atom3
	0atom4
	0cb10
	0free1
	0optics
	0lenses
	0phasors
	0wavequ
	0waves1
	0decay
	0nmr1
	0nmr2
informatica	0apl
	0cpucmpif
	0fortarit
	0fortarray
	0fortif
	0fortread
	0fortdo
	0fortdo2
	0fortnest
	0fortfmt1
	0fortfmt2
	0fortfunct
	0fortsub
	0fortsub1
	0fortarra2
	0fortsubex
	0fortsampl
	0formatsim
	0cursedit
frans	0frenling3 t/m 10
	wf19 t/m 32
geneeskunde	0eyeque
	2fetal
	0emergency
	0digestion
	2uc8
statistiek	0elstat11
	2factra1 t/m 4
russisch	0russalpha
wiskunde	0simtest
	0simequ
	0simequ1
	0simequ1a
	0simequ2
	0simequ3
	0simequ4
	0simequ5
	0simequ6

Vakgebied	Lesnaam
wiskunde	0remttt
	0line1
	0line1a
	0line2
	0line2a
	0line4
	0line5
	0collectsq
	0quad1 t/m 3
	0eqintro
	0eqsimp
	0collect
	2algreview
	0dist
	0divide
	0signmult
	0zmydear
	0frint
	west
	0frint
	0ratios
	0hs1
	0fmult
	0fracprac
bedrijfskunde	0acta1
	0acta2
	0actb1
	0actb2
	0actintro
	0bcycles
	0bus
	0do2
	0edm1
	0edm2
	0edm3
	0edm8
	0padend
	0pcomp
	0adpane
	0bfutures
	0case1
	0consume
	0consume1
	0finman4i
	0imcomp
	0mbo
	0mnc
	0orgchart1
	0personnel
	0restauran
	0supply
	0zgaz
	0capug
	0entexp
	0presval

NB. De lessen met een 2 ervoor zijn zgn 'special release'-lessen

BIJLAGE 5 -vervolg-

Vakgebied	Lesnaam
bedrijfskunde	Onpv Oinvalt Odeprec Omonte Ofinlev Odeptcap Ocosteq Owtave Owtave2
muziek	guido

BIJLAGE 6.

De attitude van studenten t.o.v. het leren met PLATO

Gemiddelden en standaardafwijkingen van de verschillende groepen.

-2 betekent "volstrekt met oneens",
+2 betekent "volstrekt mee eens".

1. Ik zou het toejuichen als er bij meer studieonderdelen gebruik gemaakt zou worden van PLATO
2. Ik vind het niet bezwaarlijk dat de meeste programma's in de Engelse taal zijn
3. Het is bij PLATO moeilijk de grote lijn van de leerstof te pakken te krijgen
4. Het programma reageert in het algemeen adekwaat op wat je intypt
5. Ik krijg hoofdpijn als ik langer dan een uur achter de terminal zit
6. De lessen behandelen je vaak nogal kinderachtig
7. Ik had met de terminalbediening geen enkel probleem
8. Ik ben niet voor deze vorm van onderwijs omdat het een stap is op weg naar ontmenselijkt onderwijs
9. Het is beter om bij PLATO alleen achter de terminal te zitten dan met zijn tweeën
10. Met PLATO kan je leerstof prima oefenen
11. Tijdens het gebruik van PLATO had ik weinig last van technische storingen
12. Het gehanteerde reserveringssysteem functioneerde naar wens
13. Het bedienen van de terminal leidde me af van het leren
14. Het is een nadeel van PLATO dat hij je geen tempo opdringt
15. Ik heb er geen behoefte aan dat de lessen in het Nederlands vertaald worden
16. Ik zou PLATO zeker aan mijn kollegastudenten aanbevelen
17. Het is een voordeel van PLATO dat hij voldoende ingaat op <u>mijn</u> specifieke problemen met de leerstof
18. Ik verveel me dood aan de terminal
19. Ik vind het niet bezwaarlijk dat de lessen sterk Amerikaans georienteerd zijn
20. Ik vind het geen bezwaar van PLATO-onderwijs dat je weinig kontakt hebt met de docent

	Natuurkunde			Opvoedkunde			Frans			Muziek 1			Muziek 2			Muziek totaal			Totaal		
Nr.	N	gem.	sd.	N	gem.	sd.	N	gem.	sd.	N	gem.	sd.	N	gem.	sd.	N	gem.	sd.	N	gem.	sd.
1.	8	1.38	.52	30	-.37	1.32	27	.89	1.40	10	.70	1.16	7	-.86	.90	17	.06	1.30	82	.31	1.42
2.	8	.38	1.30	30	.13	1.25	25	1.36	.64	10	1.50	.53	10	.70	1.49	20	.11	1.17	83	.76	1.19
3.	8	-.88	.83	30	.30	1.20	24	-1.00	.98	10	-1.40	.52	7	-.29	.49	17	-.94	.75	79	-.48	1.18
4.	8	.75	.89	30	.50	1.14	27	.85	1.13	10	1.40	.52	8	.13	1.25	18	.83	1.10	83	.71	1.10
5.	8	-1.88	.35	30	-.73	1.41	28	-.32	1.31	10	-.80	.92	9	-.33	1.41	19	-.58	1.17	85	-.67	1.31
6.	8	-1.13	.35	30	.90	.88	26	-.69	1.16	10	-.90	1.20	9	-.44	.88	19	-.68	1.06	83	-.16	1.26
7.	8	1.00	1.31	30	-.03	1.38	26	1.42	.90	10	1.40	.70	10	-.20	.92	20	.60	1.14	84	.76	1.31
8.	8	-.88	1.55	29	.45	1.02	27	-.07	1.21	10	-.60	1.43	9	.44	1.33	19	-.11	1.45	83	.02	1.28
9.	8	1.63	.52	30	-.30	1.66	26	-.04	1.43	7	.57	1.62	7	.86	.38	14	.71	1.14	78	.17	1.52
10.	8	.38	1.06	30	.50	1.22	28	1.46	.88	10	1.50	.71	9	.33	1.23	19	.95	1.13	85	.91	1.15
11.	8	0.00	1.51	30	.23	1.50	28	.07	1.41	10	-1.20	.63	10	-.70	1.25	20	-.95	1.00	86	-.12	1.43
12.	7	-.14	1.21	29	.69	1.34	22	.91	1.31	7	1.57	.53	7	1.00	.58	14	1.29	.61	72	.79	1.24
13.	8	-1.38	.74	30	-.63	1.19	27	-1.48	.64	10	-1.70	.48	9	-.56	.88	19	-1.16	.90	84	-1.10	.99
14.	8	-1.63	.52	30	-1.30	.88	28	-1.11	1.23	10	-1.50	.53	9	-.67	1.23	19	-1.11	.99	85	-1.22	1.00
15.	8	.25	1.67	30	-.17	1.29	25	1.32	.99	10	1.40	.84	9	.78	1.20	19	1.11	1.05	82	.62	1.35
16.	8	1.00	1.07	30	-.40	1.25	27	1.07	1.14	10	1.80	.63	9	-.56	.88	19	.68	1.42	84	.45	1.38
17.	8	.50	1.07	29	-.66	1.20	24	.71	1.20	10	1.10	.99	10	-.60	1.43	20	.25	1.48	81	.09	1.37
18.	8	-1.50	.53	30	-.90	1.18	26	-1.38	.98	10	-1.30	.67	9	-1.11	.78	19	-1.21	.71	83	-1.18	.99
19.	8	.25	1.04	30	-.40	.97	18	.78	1.06	9	.56	1.59	9	-.56	1.24	18	.00	1.50	74	.05	1.22
20.	8	0.00	1.07	30	-.43	1.22	23	.57	1.31	10	.50	1.51	8	-.63	1.41	18	.00	1.53	79	0.00	1.35

21. De optimale duur van één terminalzitting bedraagt volgens mij (1=minder dan 30 min.;2= 30 tot 60 min.; 3= 60 tot 90 min.; 4= 90 tot 120 min.;5= langer dan 120 min.)

WAT IK MET PLATO HEB GELEERD, ...

22. zou ik in hoorkollegevorm beter hebben geleerd dan met PLATO
23. zou ik in werkkollegevorm minder snel geleerd hebben dan met PLATO
24. zou ik liever niet in zelfstudievorm hebben geleerd, maar met PLATO
25. zou ik in (talen)praktikumvorm sneller geleerd hebben dan met PLATO
26. zou ik in diskussiegroepvorm minder goed geleerd hebben dan met PLATO
27. zou ik liever in hoorkollegevorm geleerd hebben dan met PLATO
28. zou ik in zelfstudievorm minder goed geleerd hebben dan met PLATO
29. zou ik liever niet in diskussiegroepvorm geleerd hebben, maar met PLATO
30. zou ik in werkkollegevorm beter geleerd hebben dan met PLATO
31. zou ik in zelfstudievorm minder snel geleerd hebben dan met PLATO
32. zou ik liever in (talen)praktikumvorm geleerd hebben dan met PLATO
33. zou ik in diskussiegroepvorm sneller geleerd hebben dan met PLATO
34. zou ik in (talen)praktikumvorm beter geleerd hebben dan met PLATO
35. zou ik in hoorkollegevorm minder snel geleerd hebben dan met PLATO
36. zou ik liever in werkkollegevorm geleerd hebben dan met PLATO
37. Noteer hieronder alle dingen die je goed vindt van het leren met PLATO.
38. Noteer hieronder alle dingen die je slecht vindt aan het leren met PLATO.

	Natuurkunde			Opvoedkunde			Frans			Muziek 1			Muziek 2			Muziek totaal			Totaal		
.	N	gem.	sd.	N	gem.	sd.	N	gem.	sd.	N	gem.	sd.	N	gem.	sd.	N	gem.	sd.	N	gem.	sd.
21.	8	3.63	.74	30	3.43	.90	28	3.32	.82	10	3.10	.57	9	2.78	1.09	19	2.78	1.09	84	3.35	.78
22.	7	-.29	1.38	29	-.41	1.27	20	-1.25	1.12	7	-1.57	.53	7	.29	1.11	14	-.64	1.28	70	-.69	1.27
23.	8	.50	1.31	29	-.48	1.21	18	.72	1.32	8	1.37	.52	7	-.86	1.22	15	.33	1.45	70	.11	1.38
24.	8	0.00	.93	28	.36	1.19	28	1.43	1.03	9	1.33	.71	7	-.57	1.27	16	.50	1.37	80	.73	1.25
25.	6	.17	.98	23	.13	1.10	21	-.90	1.00	7	-1.57	.53	7	0.00	1.16	14	-.79	1.19	64	-.41	1.17
26.	6	1.00	1.26	28	-.14	1.38	14	.29	1.38	5	1.80	.45	5	.20	1.30	10	1.00	1.25	58	.28	1.40
27.	8	-.88	.99	27	-.59	1.37	18	-1.28	1.02	8	-1.63	1.06	7	.29	1.38	15	-.73	1.53	68	-.84	1.29
28.	8	-.38	.92	29	.17	1.14	28	1.00	1.19	9	.44	1.13	7	0.00	1.29	16	.25	1.18	81	.42	1.21
29.	6	1.50	.55	27	-.19	1.27	15	1.40	.63	5	1.80	.45	4	.25	1.50	9	1.11	1.27	57	.61	1.31
30.	8	-.13	1.13	29	.28	1.16	18	-.89	1.18	8	-1.00	1.20	7	.57	1.40	15	-.27	1.49	70	-.19	1.30
31.	8	-.13	.83	27	.07	1.14	27	1.04	1.19	9	1.33	.71	6	.17	1.17	15	.87	1.06	77	.55	1.20
32.	6	-.67	1.51	24	-.21	.98	21	-1.24	.89	7	-1.57	.53	7	.43	.98	14	-.57	1.28	65	-.66	1.14
33.	6	-.83	1.47	26	-.38	1.06	15	-1.33	.82	5	-1.80	.45	5	-1.20	1.30	10	-1.50	.97	57	-.88	1.12
34.	6	.17	1.33	24	-.17	1.01	21	-1.24	.89	7	-1.43	.79	7	.43	.98	14	-.50	1.29	65	-.55	1.16
35.	8	.25	1.04	29	.17	1.31	18	1.00	1.14	8	1.75	.46	6	-.50	.84	14	.79	1.31	69	.52	1.27
36.	8	-.50	.53	29	.31	1.26	17	-1.00	1.22	8	-1.25	1.17	7	.43	1.51	15	-.47	1.55	69	-.28	1.35